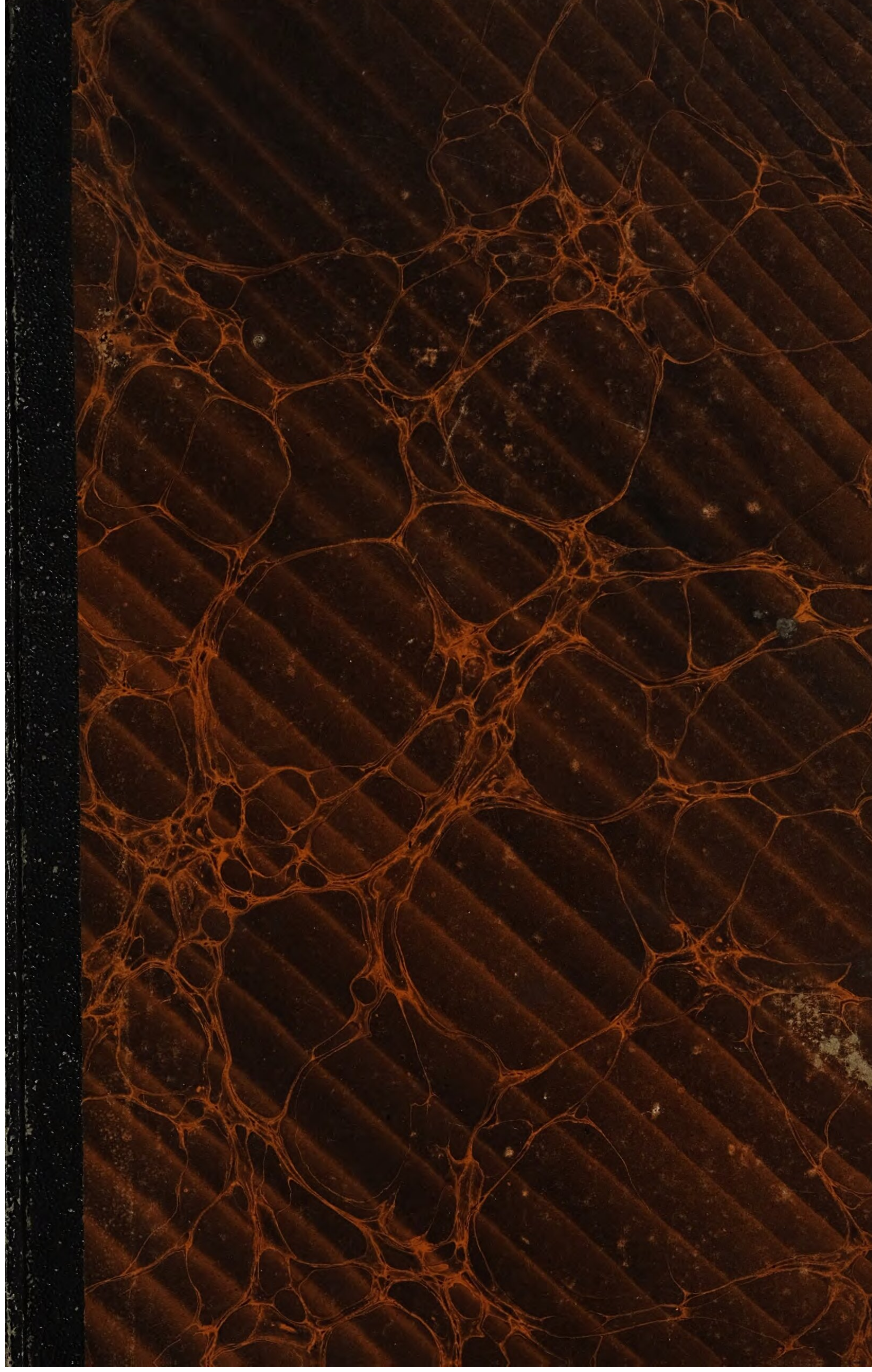




~~L. XLV. 130.~~

M. o 222

2. 11. 8. 1911.

11. 8. 1911.

15.130.

15.130.

L. XLV. 130.

[Handwritten signature]

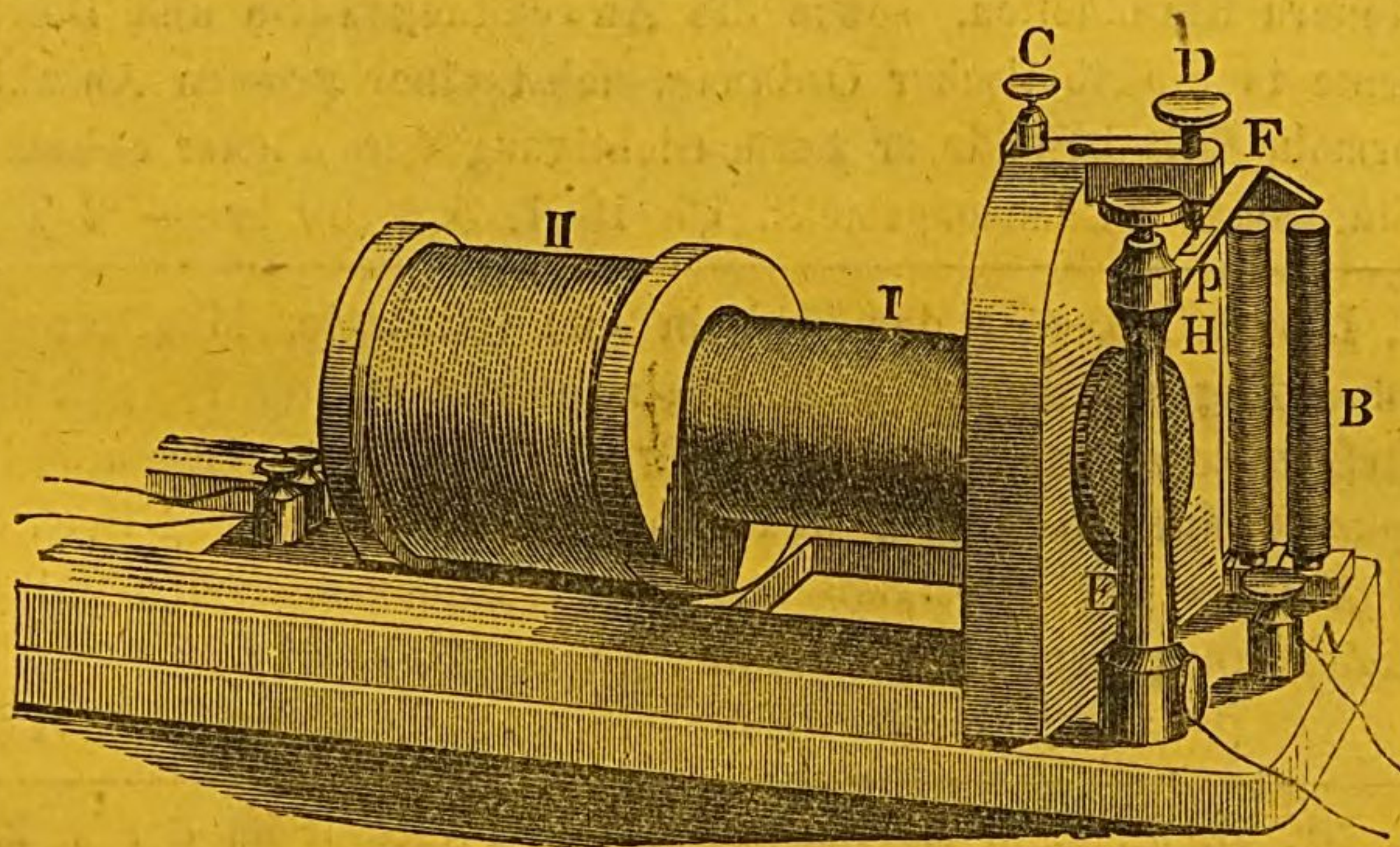
DIE
ELEKTROTHERAPIE,
IHRE BEGRÜNDUNG
UND ANWENDUNG IN DER MEDIZIN.

FÜR PRAKTISCHE ÄRZTE

BEARBEITET VON

Dr. MORIZ ROSENTHAL

DOZENT FÜR NERVENKRANKHEITEN AN DER UNIVERSITÄT ZU WIEN ETC.



MIT MEHREREN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

WIEN 1865.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

Medicinischer Verlag

von **Wilhelm Braumüller**, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in **Wien**.

Bamberger, Dr. H., o. ö. Professor der medicinischen Klinik, der speciellen Pathologie und Therapie an der Julius-Maximilians-Universität, Oberarzt des Julius-Spitals in Würzburg. **Lehrbuch der Krankheiten des Herzens.** gr. 8. 1857.
4 fl. — 2 Thlr. 20 Ngr.

Dillnberger, Dr. Emil. **Therapeutisches Recept-Taschenbuch für innere und äußere Krankheiten** mit Einschluss der Augen-, Ohren- und Hautkrankheiten. Nach der Wiener Schule. Zweite umgearbeitete Auflage. 16. 1862.
2 fl. 50 kr. — 1 Thlr. 20 Ngr.

Eisenmann, Dr., in Würzburg. **Die Bewegungs-Ataxie.** Nach fremden und eigenen Beobachtungen. Mit 2 chromolithografirten Tafeln und 1 Holzschnitte. gr. 8. 1863.
2 fl. 50 kr. — 1 Thlr. 20 Ngr.

Fick, Dr. Adolf, Professor und Prosector in Zürich. **Compendium der Physiologie des Menschen** mit Einschluss der Entwicklungsgeschichte. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1860. 5 fl. — 3 Thlr. 10 Ngr.

Gaal, Gustav von, (Veli Bey) Doctor der Medicin und Chirurgie, Magister der Geburtshilfe, kais. Ottomanischer Oberstlieutenant-Stabsarzt. **Taschenencyclopädie der praktischen Medicin**, enthaltend die Symptome, Diagnose und Therapie aller innern Krankheiten, sowie die Anwendungsweise und Dosen aller Medicamente in alphabetischer Ordnung, nebst einer grossen Anzahl berühmter Heilformeln. Mit besonderer Berücksichtigung der Wiener Schule für Aerzte und Studirende zusammengestellt. 16. 1861. 3 fl. 50 kr. — 2 Thlr. 10 Ngr.

Günzburg, Liberal, Doctor der Medicin und Chirurgie, Magister der Geburtshilfe und Augenheilkunde, k. k. Regimentsarzt etc. **Pathologie und Therapie der Respirations- und Circulations-Organen** vom theoretischen und praktischen Standpunkte aus, nach den neuesten Fortschritten der Wissenschaft, nebst einem Abrisse der physikalischen Untersuchungsmethoden mit besonderer Berücksichtigung der Wiener Schule. gr. 8. 1861.
6 fl. 50 kr. — 4 Thlr. 15 Ngr.

Hauschka, Dr. D. J., k. k. Regimentsarzt und Professor an der k. k. med.-chir. Josefs-Akademie in Wien. **Compendium der speciellen Pathologie und Therapie**, als Leitfaden für seine Vorlesungen. Zwei Theile in 1 Bande. gr. 8. 1857.
7 fl. 50 kr. — 5 Thlr.

Hirschel, Dr. Bernhard, Sanitätsrath, prakt. Arzt in Dresden. **Compendium der Geschichte der Medicin** von den Urzeiten bis auf die Gegenwart. Mit besonderer Berücksichtigung der Neuzeit und der Wiener Schule. Zweite umgearbeitete Auflage. gr. 8. 1862.
6 fl. 50 kr. — 4 Thlr. 10 Ngr.

Hübener Dr. E. A. L., praktischer Arzt in Heide. **Pathologie und Therapie der Scropheln.** gr. 8. 1860.
1 fl. 35 kr. — 27 Ngr.

DIE
ELEKTROTHERAPIE,

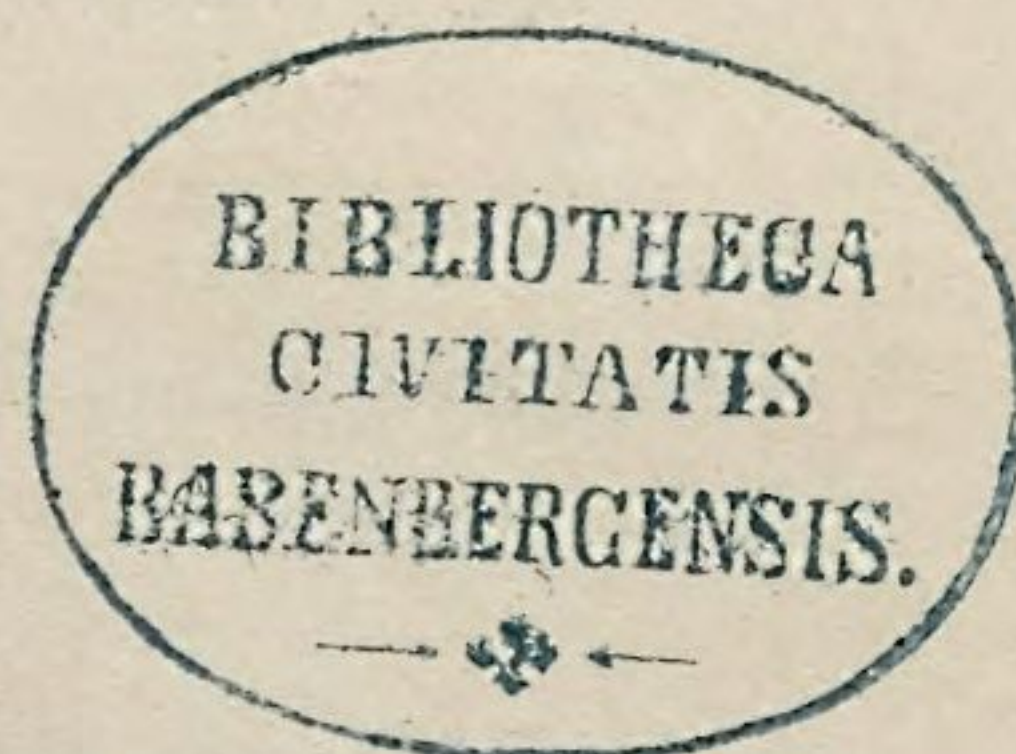
IHRE BEGRÜNDUNG
UND ANWENDUNG IN DER MEDIZIN.

FÜR PRAKTISCHE ÄRZTE

BEARBEITET VON

D^r. MORIZ ROSENTHAL

DOZENT FÜR NERVENKRANKHEITEN AN DER UNIVERSITÄT ZU WIEN ETC.



MIT MEHREREN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

WIEN 1865.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER,

RESEARCH REPORT

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

RESEARCH REPORT

U. MORIS ROSENTHAL



WILEY 1962

WILEY-INTERSCIENCE

DEM HERRN

REGIERUNGSRATHE D^r. THEODOR HELM

DIREKTOR DES K. K. ALLGEM. KRANKENHAUSES ZU WIEN

UND DEM HERRN

PRIMARARZTE D^r. FRANZ SCHOLZ

VORSTANDE DER II. MEDIZINISCHEN ABTHEILUNG

ALS ZEICHEN SEINER HOCHACHTUNG UND DANKBARKEIT

DER VERFASSEN.

THE NEW YORK

RECORDS OF THE NEW YORK

AND THE NEW YORK

RECORDS OF THE NEW YORK

RECORDS OF THE NEW YORK

RECORDS OF THE NEW YORK

VORWORT.

Es war diesmal nicht in meiner Absicht gelegen, ein umfangreiches Buch über Elektrotherapie zu liefern. Die Dickleibigkeit ist es gerade nicht, die als Zeichen der Gesundheit zu gelten hat. Es war mir vielmehr darum zu thun, den diesfälligen Bedürfnissen des Praktikers in gemeinsamer Weise Rechnung zu tragen, ihm einen Leitfaden für die Benützung der beiden elektrischen Stromesarten in die Hand zu geben. An trefflichen Spezialwerken ist wohl derzeit keine Noth. Allein während auf der einen Seite die Therapeuten aus der Schule von Duchenne dem Kultus der Faradisation fast ausschliesslich huldigen, und den Galvanismus mit einer ehrenhaften Erwähnung abfertigen; will andererseits Remak dem konstanten Strome in der Therapie nahezu absolute Herrschaft einräumen, und die Ansprüche der Induktionselektrizität auf ein unerhebliches Minimum herabdrücken.

Es ist offenbar im Interesse der Wissenschaft sowie im Interesse der Sache selbst gelegen, den zwischen beiden verwandten Stromesarten bestehenden häuslichen Zwist nicht

in weitere Animositäten ausarten zu lassen. Wenn ich in diesen Blättern mir erlaube, zum Zustandekommen des Kompromisses ein geringes Scherflein beizutragen, so bin ich mir wohl der Schwierigkeiten bewusst, die einer solchen Vermittlerrolle anhaften. Noch sind die Grenzen der Wirksamkeit der einen und anderen Stromesart nicht festgestellt. Noch sind wir nicht in der Lage, jene Momente mit der wünschenswerthen Schärfe zu präcisiren, in welchen die eine oder andere Gattung von Elektrizität bei der Behandlung in ihre eigentlichen Rechte tritt. Es bleibt somit ferneren und gründlicheren Parallelversuchen vorbehalten, bestimmtere elektrotherapeutische Normen zu begründen, bei deren Abfassung man heute nur Gefahr laufen würde, so manches für vollgiltigen Erfahrungssatz auszugeben, was von der persönlichen Vorliebe noch stark gefärbt erscheint.

Im Laufe der jeweiligen Erörterungen werden sowohl die technische als insbesondere die therapeutische Seite der induzirten und galvanischen Elektrizität, mit Benützung der fremden und eigenen Erfahrungen, ihre praktische Würdigung finden. Ohne unser Urtheil von einer vorgefassten Gunst tragen zu lassen, sollen vielmehr bei den einzelnen Affektionen die Gebrauchsweise des einen sowie des anderen Stromes, mitunter einer Kombination von beiden, und ihre relative Leistungsfähigkeit nach Thunlichkeit hervorgehoben werden. Wir betrachten die Elektrotherapie als einen wesentlichen, integrierenden Bestandtheil der Neurotherapie überhaupt. Ohne der Elektrizität auf diesem Gebiete ausschliessliche Souveränitätsrechte einzuräumen, hat sie vielmehr mit

dem hydriatischen und medikamentösen Verfahren sich in der ebenso schwierigen, als oft wenig rühmlichen Aufgabe zu theilen, zur richtigen Erkenntniss der Nervenübel einen Beitrag zu liefern, die zahllosen Lücken der Therapie ausfüllen zu helfen.

Neben den theoretischen als auch praktischen Auseinandersetzungen über die elektrische Untersuchung sowie Behandlung der Muskel- und Nervenkrankheiten, wurden bei den wichtigeren Affektionen auch die Resultate der neueren anatomischen und histologischen Forschungen angeführt. Einzelne Daten aus der modernen Experimental-Physiologie sollten dazu dienen, in das Dunkel gewisser pathologischer Vorgänge einiges Licht zu bringen. Die neue Eintheilung der Lähmungen wurde nicht von der eiteln Sucht veranlasst, es hierin anderen Autoren zuvorzuthun, sondern vielmehr vom Wunsche eingegeben, eine systematische Uebersicht der stets anwachsenden Zahl von Paralysen zu ermöglichen. Bei einer noch in Aufbau begriffenen Doktrin, wie diess die Elektrotherapie heute zu Tage ist, kann von einer Vollendung der Formen selbstverständlich nicht die Rede sein. Eine sorgfältigere Prüfung der jeweiligen Verhältnisse und eine harmonischere Anordnung der Symptome werden fördernd auf das Ganze wirken. Die Technik soll nur die ausübende Hand des geistigen Verständnisses sein.

Zum Schlusse fühle ich mich gedrungen, dem Herrn Regierungsrathe Dr. Theodor Helm, Direktor des hiesigen allgemeinen Krankenhauses und dem Herrn Primararzte Dr. Franz Scholz, für die hochherzige Weise mit der

VIII

sie, durch Ueberlassung eines reichen klinischen Materiales, meine Arbeiten förderten und noch fördern, meinen verbindlichsten Dank öffentlich auszusprechen. Möge diese kleine Arbeit der wissenschaftlichen Hilfsmittel der genannten grossen Heilanstalt nicht unwürdig erachtet werden.

Wien, Ende Dezember 1864.

Dr. Moriz Rosenthal.

INHALTS - UEBERSICHT.

	Seite
Einleitende Bemerkungen	1
A. Reibungselektrizität	—
Die Elektrisirmaschine	2
Die Leydner Flasche und ihre Wirkungen	3
B. Galvanische oder Berührungselektrizität	4
Die Volta'sche Säule, die Daniell'sche, die Bunsen'sche, die Smee'sche und die Grove'sche Kette	5—7
Das Ohm'sche Gesetz, Leitungswiderstand des menschlichen Körpers	8
Physiologische Wirkungen	9
Chemische und thermische Wirkungen	—
C. Induktions- oder Vertheilungselektrizität	10
Primärer und sekundärer Strom	—
Extrakurrent oder Extrastrom	—
Volta-elektrische und Magneto-elektrische Apparate	11

Erster Abschnitt.

Die zu therapeutischen Zwecken gebräuchlichsten elektrischen Apparate.

A. Induktionsapparate	14
Deren Bestandtheile	15
Der Schlittenapparat	18
Induktionsapparate von Stöhrer	19
Induktionsapparate von Leiter	20
Prüfung des Stromeffektes	25

	Seite
B. Galvanische Apparate	26
Die galvanische Batterie von Remak	27
Schema einer aus 30 Dan. Elementen bestehenden Batterie	28
Deren Vor- und Nachtheile	31
Die galvanische Zinkkohlenbatterie von Stöhrer	32
Die nach der Smee'schen Kombination verfertigte galvanische Batterie des Verfassers	35

Zweiter Abschnitt.

Ueber den physiologischen Einfluss induzierter Ströme auf das Haut- Muskel- und Nervensystem.

A. Faradisation der Haut	40
B. Faradische Reizung der Muskeln	41
Elektromuskuläre Sensibilität und Kontraktilität; motorische Punkte	42
Die Frage der Muskelirritabilität	43
I. Faradisation der Gesichts- und Augenmuskeln	44
II. Faradisation der Hals-, Rücken-, und Brustmuskeln	46
III. Faradisation der Muskeln der Oberextremität	49
IV. Faradisation der Muskeln des Bauches und der Unter- extremität	52
V. Faradisation der Nervenstämme	54
Temperatursteigerung und Anschwellung gereizter Muskeln	59

Dritter Abschnitt.

Galvanische Elektrizität.

I. Historischer Rückblick	59
II. Thierische Elektrizität	61
Der Muskel- und Nervenstrom	62
Gesetz der Zuckungen	64
Die herabstimmende Wirkung des galvanischen Stromes (nach Eckhard)	65
Die Erfrischung erloschener Nervenerregbarkeit durch den konstanten Strom (nach Heidenhain)	66
III. Galvanische Reizung der Muskeln und Nervenstämme	67
Die nach Volta, Marianini und Ritter benannten Alternativen	68
Ströme auf den verschiedenen Zweigstationen der Nervenbahn	69
Der stabile und labile Strom	71
Galvanisation des Sympathicus	72
IV. Galvanische Reizung der Haut und Sinnesorgane	73

Spezieller Theil.

Vorbemerkungen.

Vierter Abschnitt.

Sensibilitätsneurosen.

I. Hyperästhesie	82
II. Anästhesie	84
1—4. Beobachtung	86—88
III. Neuralgien	89
5. Beobachtung, Neuralgie des Trigeminus	92
6. Beobachtung, Neuralgie des Plex. cervico-brachialis	93
Neuralgien des Ischiadicus, 7. Beobachtung	95—97
Résumé über Neuralgien	98

Fünfter Abschnitt.

Motilitätsneurosen.

I. Klasse: Krämpfe	99
8. und 9. Beobachtung	102—104
Rheumatische Myalgien und Kontrakturen	104
10.—12. Beobachtung	105—106
Beschäftigungskampf	106
Schreibekampf, 13. Beobachtung	107
Kampf des Zwerchfells. 14.—16. Beob.	109
Starrkampf, Tetanus, 17. Beobachtung	110
Résumé über Krämpfe	111
Zittern, 18.—20. Beob.	112—113

Sechster Abschnitt.

Motilitätsneurosen.

II. Klasse: Lähmungen	114
Eintheilung derselben	119
I. Lähmungen cerebralen Ursprunges	120
A. bei zentralem Sitze der Hirnaffektion	—
Elektrisches Verhalten der Muskeln	121
21.—24. Beobachtung	123—125
Therapie der Cerebrallähmungen	126
B. Paralysis glossopharyngo-labialis	129
C. Hirnlähmungen bei peripherem Sitze der Affektion	133

XII

	Seite
25. und 26. Beobachtung	133—134
Résumé über Cerebrallähmungen	—
II. Lähmungen spinalen Ursprunges	135
A. Destruktive Atrophie des Rückenmarkes (Traumatische Spinal- nallähmungen)	137
Elektrisches Verhalten der Muskeln und Nerven	138
27.—29. Beobachtung	140—144
B. Erkrankung der Hinterstränge und hinteren Wurzeln (Tab- tische Spinallähmung)	145
30. Beobachtung	146
Pathologische Veränderungen der Stränge	147
Elektrisches Verhalten der Muskeln und Nerven	151
Ataxie locomotrice progressive	153
Pathologischer Zustand des Sympathicus bei derselben	154
31. Beobachtung	156
C. Erkrankungen der Vorderstränge, der vorderen Wurzeln (vielleicht auch der grauen Substanz); progressive Muskel- atrophie	156
Verschiedenheit der Obduktionsbefunde	159
32.—35. Beobachtung	161—167
Beweisführung zu Gunsten des zentralen Charakters der Affektion	171
D. Spinale Kinderlähmungen	175
Autoptische Befunde	176
36. und 37. Beobachtung	178—180
Résumé über die verschiedenen Formen spinaler Erkran- kungen	180
III. Hysterische Lähmungen	180
38. und 39. Beobachtung	181—185
Charakteristik der hysterischen Lähmungen	188
Elektrische Behandlung und deren Erfolge	189
Résumé über hysterische Lähmungen	191
IV. Periphere Lähmungen	192
A. Rheumatische Lähmungen	193
Elektrisches Verhalten derselben	194
Rheumatische Lähmungen der Extremitäten	194
a) 40. und 41. Beobachtung	195
b) Rheumatische Gesichtslähmung	196
Deren verschiedenes Verhalten gegen den faradischen und galvanischen Reiz	197
42. Beobachtung	199
c) Rheumatische Lähmungen der Augenmuskeln	201
B. Traumatische Lähmungen	202
Elektrisches Verhalten der Muskeln und Nerven	203

	Seite
Elektrische Behandlung	206
43.—45. Beobachtung	212
C. Lähmungen nach akuten Krankheiten	212
46. Beobachtung	214
D. Dyskrasische Lähmungen	215
E. Toxische Lähmungen	216
Bleilähmungen	217
47. und 48. Beobachtung	218—220
Elektrisches Verhalten der Nerven und Muskeln	—
Lähmung des Zwerchfells	—
Elektrische Behandlung der Bleilähmungen	221
Arseniklähmung	224
Reflexlähmungen	—
Résumé über periphere Lähmungen	226

Siebenter Abschnitt.

Einfluss der Elektrizität auf Anomalien der Sekretion und Exkretion.

A. Elektrische Behandlung der Gelenksexsudationen	228
49. Beobachtung	231
B. Arthritis, Neuritis nodosa	232
C. Einfluss der Elektrizität auf Menstruation und Milchsekretion	233
D. Anwendung der Elektrizität bei Impotenz und Pollutionen	236
30. Beobachtung	237

Achter Abschnitt.

Gebrauch der Elektrizität bei Affektionen organischer Muskelfasern ferner bei Aphonie, nervöser Taubheit, Taubstummheit.

A. Tympanites abdominis; Prolapsus ani	239
B. Nervöses Erbrechen	240
C. Erkrankungen der Harnblasen (Incontinentia Urinae, Anästhesie und Lähmung)	241
D. Stimmlosigkeit	243
E. Nervöse Taubheit und Taubstummheit	245

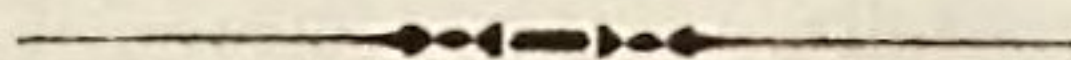
Neunter Abschnitt.

Anwendung der Elektrizität in der Geburtshilfe, Gynäkologie, Chirurgie und Augenheilkunde.

Anwendung des elektrischen Stromes bei Affektionen des schwangeren und leeren Uterus	248
---	-----

XIV

	Seite
Bei Asphyxie der Neugeborenen	250
Galvanokaustische Apparate von Middeldorp, Stöhrer und Leiter	251
Deren Gebrauch bei gewissen Krankheiten	254
Errata	257



EINLEITENDE BEMERKUNGEN.

Der erste und merkwürdigste elektrische Apparat, wie er nur von der Meisterhand der Natur geliefert werden konnte, wurde bis in die neuere Zeit nicht näher gekannt und verstanden. Es ist dies das elektrische Organ des Zitterrochens und des Zitteraals, welches in Bezug auf Bau und Wirkung mit der Volta'schen Säule viel Aehnlichkeit bietet. Bereits vor Jahrtausenden wurden diese thier-elektrischen Ströme bei den Griechen und Römern, sowie von den Negerweibern in Afrika zur Heilung von Krankheiten und Schwächezuständen benützt. Der blinde Glaube an die Wunderkraft trug viel dazu bei, dass man für weitere Beobachtungen auf diesem Gebiete durch eine sehr lange Zeit blind blieb.

A. Reibungs-Elektrizität.

Als erste und dürftigste Erscheinung der Reibungs-elektrizität war schon im Alterthume bekannt, dass geriebener Bernstein leichte Körper an sich ziehe, und nach einiger Zeit wieder abstosse. Die Alten mochten in dieser Beziehung auf jener Stufe primitiver Einfalt gestanden sein, wie sie Humboldt in Südamerika an den Indianerkindern beobachtete, die bei ihren Spielen Rohrstäbchen an lockeren Geweben rieben, und daran Freude fanden, wenn erstere auf kleine Stücke von Spreu oder Holzfaser Anziehung äusserten. Im Beginne des 17. Jahrhunderts zeigte Gilbert, dass auch andere Stoffe, wie Glas, Harz, Schwefel, die von ihm als elektrisch bezeichnete Anziehungskraft beim Reiben erkennen.

lassen. Es brauchte über ein weiteres Jahrhundert, bis Grey nachwies, dass gewisse Körper (wie die Metalle und die Flüssigkeiten mit Ausnahme der Oele) die mitgetheilte Elektrizität durch ihre ganze Masse fortleiten, die man deshalb Leiter nennt, während andere Substanzen (Glas, Harz, Seide u. s. w.) der Elektrizität diesen Durchgang nicht, eigentlich nur sehr wenig gestatten, daher als Nichtleiter, Isolatoren bezeichnet und benützt werden, wo man die Ableitung vermeiden will.

Im Jahre 1733 machte Dufay zuerst darauf aufmerksam, dass die durch Reiben von Glas mit Seide erzeugte Elektrizität (Glaselektrizität, auch positive, $+$ E.) sich von der durch Reiben des Schellacks mit Wolle gewonnenen (Harzelektrizität, auch negative, $-$ E.) wesentlich unterscheide. Gleichnamig elektrische Körper stoßen einander ab, die ungleichnamig elektrischen ziehen sich gegenseitig an. Es wird demzufolge bei Annäherung eines elektrischen Körpers gegen einen unelektrischen, die Elektrizität des ersteren durch Vertheilung (d. i. durch Trennung der im Körper ursprünglich vereinigten entgegengesetzten Elektrizitäten) in dem zugekehrten Theile des zweiten Körpers ungleichnamige Elektrizität erregen, und die gleichnamige nach dem entfernten Ende abstossen.

Hieraus war eine Quelle für die Gewinnung von Reibungselektrizität erwachsen, es war die Elektrisirmaschine gegeben. Dieselbe besteht in ihren Hauptzügen: aus einem geriebenen Körper, (einer drehbaren Glasscheibe oder einem hohlen Glaszylinder), einem reibenden Körper (als Reibzeug, in Form eines mit Quecksilberamalgam bestrichenen Lederkissens) und einem durch gläserne Füße isolirt stehenden Konduktor, dessen an die Glasfläche reichende Arme an ihren Enden (den Saugern) mit Spitzen versehen sind. Setzt man nun die Maschine durch Drehen mittelst einer Kurbel in Thätigkeit, so wird die geriebene Glasfläche positiv, das Reibzeug dagegen negativ elektrisch. Will man bloß die auf den Konduktor überspringende erste Art von Elektrizität gewinnen, so wird die negative des Reibzeuges, durch leitende Verbindung mit dem Erdboden, dahin abfließen gemacht. Um die Elektrizität des Reibzeuges für sich anzusammeln, wird dieses isolirt, und mit

einem zweiten Konduktor leitend verbunden, während die positive Elektrizität des ersten Konduktors mit der Erde in Verbindung gebracht wird.

Die Reibungselektrizität findet gegenwärtig in Deutschland (bis auf Clemens, der ihr noch das Wort redet) kaum irgend welche Anwendung mehr. Die bei den früheren Aerzten so beliebten elektrischen Manipulationen: das elektrische Bad, (wobei man auf die Haut des am Isolirschemel sitzenden Kranken aus dem Konduktor Elektrizität überströmen liess), der elektrische Hauch (eine im Gesichte erzeugte Empfindung von Wehen), haben jetzt mehr einen historischen als therapeutischen Werth. Das hiedurch erzeugte Sträuben der Haare, das Stechen und Prickeln in der gerötheten Haut, die Zusammenziehung der blos oberflächlich gelegenen Muskeln sind ebenso viele Beweise dafür, dass kein Tiefergreifen der Wirkung statt hat. In England hat sich der Kredit der Elektrisirmaschine besser als bei uns behauptet. Sie findet dort vorzugsweise in jenen Fällen Anwendung, bei welchen es auf eine allgemeine Erregung ankömmt, wobei man starke Funken an der Wirbelsäule übertreten lässt. Beim Veitstanz, bei Lähmungen hysterischen oder rheumatischen Ursprunges sollen daselbst von diesem Verfahren Erfolge beobachtet worden sein.

Tiefer eingreifend auf den menschlichen Körper ist die Wirkung der Leidner Flasche (einer nach innen und aussen bis auf einige Zoll vom Rande mit Zinnfolie belegten Glasflasche). Wird nach Ladung aus dem Konduktor die mit dem Innenbelege verbundene Metallröhre an ihrem Knopfe mit der einen Hand gefasst, während die andere auf dem äusseren Staniolüberzuge ruht, so wird je nach Stärke des Entladungsschlages im Vorder-, oder im Oberarme bis zur Brust eine heftige Erschütterung, ein Zucken der Muskeln verspürt. Noch intensiver ist die Einwirkung, wenn der Knopf der elektrischen Flasche mit einem grösseren Nerven in Berührung gebracht wird, indem je nach der Spannungshöhe der Elektrizität ein Gefühl von Erstarrung, bei einer Verbindung von mehreren Flaschen zu einer Batterie Lähmung, Blutspeien, ja Tödtung wie durch Blitz (unter Zeichen von Verbrennung und Sugillation) erfolgen kann. Für die Oberfläche zu unliebsam, für die Tiefe zu bedenklich in ihren Wirkungen, hat die

Leidner Flasche für den ersten Fall der viel bequemeren, handsameren galvanischen oder Induktionselektrizität weichen müssen, für den zweiten Fall verbot sie sich von selbst, indem durch die krampfhaften, in hohem Grade schmerzhaften Erschütterungen dem centralen Nervensysteme Gefahren drohen, die von der therapeutischen Verwendbarkeit der Flasche für oberflächliche Erregung nicht aufgewogen werden.

B. Galvanische oder (Berührungs-) Elektrizität.

Die Entdeckung dieser neuen und ergiebigen Elektrizitätsquelle hat die Wissenschaft dem Zufalle zu verdanken. Im Jahre 1789 machte Luigi Galvani, Prof. der Anatomie zu Bologna, die Beobachtung, dass ein eben getödteter und enthäuteter Frosch, dessen hintere Extremitäten nur durch die ischiadischen Nerven mit den oberen Wirbelknochen zusammenhängen, bei Berührung mit anderen Metallen Muskelkontraktionen zeigte. Nach mehreren einschlägigen Versuchen sah Galvani sich veranlasst, in den Muskeln und Nerven den Sitz einer eigenen thierischen Elektrizität anzunehmen, und das Auftreten von Zuckungen aus elektrischen Ausgleichungen zu erklären, die zwischen den Muskeln und Nerven vermittelt der metallischen Leiter in ähnlicher Weise zu Stande kommen, wie bei der Leidner Flasche in Folge von leitender Verbindung der beiden Belege.

Dem kritischen Scharfsinne von Alessandro Volta, Professor zu Pavia, entging bei späterer Aufnahme dieser Versuche der Umstand nicht, dass die erwähnten Zuckungen nur dann deutlich in die Erscheinung treten, wenn der die Muskeln und Nerven des Froschpräparates verbindende Leiter aus zwei verschiedenen, einander berührenden Metallen konstruirt ist. Hieraus suchte Volta, im Gegensatze zu Galvani den Beweis zu liefern, dass erst die in Folge von Kontakt ungleichartiger Metalle erregte Elektrizität, durch den Froschkörper bloß als Leiter in Bewegung gesetzt werde. Dieser wissenschaftliche Zweikampf zwischen den beiden Grundansichten führte eine Reihe von Versuchen und Gegenversuchen herbei, die der raschen Bearbeitung des neuen Gebietes

zu gute kamen, schliesslich die Ansicht von Volta siegreich aus dem Kampfe hervortreten liessen.

Je nach der Natur der mit einander in Berührung gebrachten Leiter ist der elektrische Zustand derselben ein wechselnder. Man hat der Uebersicht halber die Metalle in einer Reihe, der sogenannten Spannungsreihe, in der Weise untergebracht, dass je ein früheres Glied durch Kontakt mit einem nachfolgenden positiv, somit letzteres negativ elektrisch wird. Der elektrische Gegensatz wird für je zwei Glieder ein umso grösserer sein, je weiter sie in der Spannungsreihe von einander gelegen sind. Die wichtigsten Stoffe sind in Bezug auf ihre eben angedeutete Aufeinanderfolge: $+$ Zink, Blei, Zinn, Eisen, Kupfer, Silber, Quecksilber, Gold, Platin, Kohle $-$.

Da jedoch durch die metallische Berührung von festen Leitern kein Strom von Dauer zu erzielen war, so suchte man späterhin einen flüssigen Leiter einzuschalten, der durch den hervorgerufenen chemischen Vorgang ein viel günstigeres Verhältniss in der elektrischen Spannung bedingt. Lässt man demnach eine mit einander in Berührung gebrachte Zink-Kupfer-, oder Zink-Kohlenplatte mit ihrem anderen Ende in einer verdünnten (Schwefel- oder Salpeter-) Säure eintauchen, so wird in Folge der Berührung der Metalle unter einander und mit der Flüssigkeit eine fortwährende Erregung und Bewegung der Elektrizitäten in diesem leitenden Kreise (der eine einfache galvanische Kette darstellt) unterhalten. Bei der hiedurch erzeugten elektrischen Strömung nimmt die positive Elektrizität vom Zink durch die Flüssigkeit zum Kupfer, die negative vom Kupfer durch die Flüssigkeit zum Zink ihren Lauf. Man fasst gewöhnlich blos die positive Stromesrichtung ins Auge, die Bewegung des negativen Stromes findet in entgegengesetzter Richtung statt. Wenn die genannten festen und flüssigen Stromelemente mit einander in leitendem Zusammenhange sich befinden, ist die Kette geschlossen, der Strom zirkulirt; findet aber an einer Stelle eine Unterbrechung statt, so ist die Kette offen, und der Strom sistirt.

Aus über einander geschichteten Kupfer- und Zinkplatten, und zwischen jedem Paare eingelegten, mit Salzlösung getränkten Filzscheiben ist die Volta'sche Säule aufgebaut. Sie ist die älteste, primitivste Form einer zusammengesetzten

elektrischen Kette, und wurde im Eingange dieses Jahrhunderts auch zu therapeutischen Zwecken vielfach gebraucht und missbraucht. Bei ihrer längeren praktischen Verwerthung machten sich jedoch sehr bedenkliche Uebelstände geltend. Durch das Gewicht der oberen Paare aus den Filzscheiben ausgepresst, stellt einerseits die herabrinnende Flüssigkeit zwischen den einzelnen Plattenpaaren eine leitende Verbindung her, andererseits wirkt der von den Produkten der zersetzten Flüssigkeit ausgehende Strom (der sogenannte Polarisationsstrom) wegen seiner entgegengesetzten Richtung (vom Kupfer zum Zink) schwächend auf den primären Strom (vom Zink zum Kupfer), wodurch die Wirksamkeit der Säule mehr und mehr abhanden kommt.

Man suchte dem erstgenannten Uebelstande (dem Austrocknen) dadurch zu entgehen, dass man die Metallplatten in Gefässe mit verdünnten Lösungen brachte (Trogapparate), ohne jedoch verhüten zu können, dass in Folge der erwähnten Polarisation die Stromstärke der Kette sehr bald in arger Weise angegriffen werde. Es kam somit darauf an, eine Vorrichtung zu treffen, wodurch die stromschwächende metallische Ablagerung verhindert würde (was mittelst einer porösen Scheidewand geschieht), und durch zwei entsprechend gewählte Flüssigkeiten die störenden Zersetzungsprodukte zum sofortigen Eingehen einer unschädlichen chemischen Verbindung zu veranlassen. Die nach diesem Principe eingerichteten Ketten werden wegen ihrer namhafteren Beständigkeit und Stromstärke als konstante Ketten bezeichnet. Die gebräuchlichsten unter ihnen sind: die Daniell'sche, die Bunsen'sche, die Sme'e'sche, und Grove'sche Kette. Wir wollen hier bloß deren Einrichtung erwähnen, da in einem späteren Abschnitte der praktische Werth der verschiedenen galvanischen Apparate eine kritische Besprechung finden wird.

Die Daniell'sche Kette besteht aus einem Glaszylinder, in dem eine zusammengebogene Kupferplatte sich befindet, die einen mit Boden versehenen Thonbecher umschliesst, in welchem ein Zinkzylinder steht. Die Thonzelle ist mit verdünnter Schwefelsäure, der davon getrennte Raum im Glase mit einer gesättigten Kupfervitriollösung gefüllt. Den oben angedeuteten Bedingungen entsprechend wird (in Folge von

Wasserzersetzung) der am Kupfer ausgeschiedene Wasserstoff sich mit dem Sauerstoffe des Kupferoxydes (vom Vitriole) zu Wasser verbinden, hiebei blankes Kupfer am Kupferpole abgelagert, während das durch Sauerstoffaufnahme des Zinkes gebildete Oxyd sich zum Theile in der Säure auflöst, oder beim Stehen an der Luft als weisses Sulfat am Zinke erscheint.

Bei der Bunsen'schen Kette ist das Kupfer durch einen hohlen Kohlenzylinder ersetzt, der in dem Salpetersäure enthaltenden Glase steht; die Zinkplatte in dem mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Thonbecher. Bei einfachen Ketten kann die von durchgesickerter Salpetersäure getränkte Kohle (mit Weglassen der Thonzelle) in den Zinkzylinder eingeschoben werden, im Glase befindet sich blos etwas Salzwasser.

Die Smee'sche Kette besteht aus einem dünnen Silberblech, das allenthalben mit sehr fein vertheiltem Platin (Platinmohr) überzogen, wegen beiderseitiger Wirksamkeit zwischen zwei Zinkplatten befestiget ist, und ohne Scheidewand in verdünnte Schwefelsäure eintaucht. Bei der Grove'schen Kette steht der Zinkzylinder in der äusseren Schwefelsäure-Flüssigkeit im Glase, in der mit konzentrirter Salpetersäure oder besser mit Chromsäure gefüllten Thonzelle ein mehrfach gekrümmtes Platinblech.

Da die an der Berührungsstelle der Metalle auftretende elektromotorische (elektrizitätserregende) Kraft eine um so grössere ist, je weiter auseinander die betreffenden Metalle in der obgenannten Spannungsreihe liegen, so wird vor Allem die Stromstärke von der Natur der in Kontakt stehenden Metalle abhängig sein. Es wird demnach vermöge des elektrischen Gegensatzes eine Zinkkohlen- oder Zinkplatinkette bei sonst gleichen Umständen eine grössere Stromstärke liefern als eine Zinkkupferkette. Indem ferner jeder die Elektrizität leitende Stoff deren Fortbewegung einen gewissen Widerstand entgegengesetzt, der auf die Stromintensität mehr oder weniger schwächend wirkt, so ergibt sich hieraus, dass die Stromstärke desto grösser sein wird, je geringer der Leitungswiderstand in dem Stromkreise ist, und umgekehrt.

Durch diese Betrachtungen geleitet, werden wir auf die praktisch wichtigen Beziehungen aufmerksam gemacht, welche

zwischen der elektrizitätserregenden Kraft, der Stromstärke, und dem Leitungswiderstande bestehen, und in dem Ohm'schen Gesetze ihren Ausdruck finden. Diesem Gesetze zufolge ist die Stromstärke im geraden Verhältnisse zur elektromotorischen Kraft der Kette, und im umgekehrten Verhältnisse zum Widerstande in der Leitung derselben.

Nebst der materiellen Beschaffenheit und den Dimensionen der betreffenden Leiter ist auch die Temperatur von Einfluss auf die Grösse des Leitungswiderstandes. Dieser wächst bei den Metallen mit der jeweiligen Temperatursteigerung, während er bei flüssigen Stoffen unter denselben Verhältnissen abnimmt. Ungleich wichtiger ist die Betrachtung des Widerstandes von Seite des die Kette schliessenden Drahtes. Je länger die Metalldrähte sind, desto grösser der Leitungswiderstand, und desto geringer die Stromstärke; je grösser dagegen der Querschnitt (senkrecht auf die Richtung des Drahtes), desto mehr nimmt der Leitungswiderstand ab, und die Stromstärke zu. Auch kommt es hiebei auf die Natur des Metalles an. So bietet Silber den geringsten Leitungswiderstand, hat daher die grösste Leitungsfähigkeit; das Neusilber zeigt dagegen den grössten Leitungswiderstand, dem entsprechend das geringste Leitungsvermögen, somit würde die Einschaltung eines solchen Drahtes die Stromstärke der Kette am meisten verringern. Dem Silber zunächst steht das Kupfer als bestleitendes Metall. Auch die in der Kette befindlichen Flüssigkeiten geben einen sehr beträchtlichen Widerstand ab, der sich in Bezug auf Länge und Querschnitt wie bei den Drähten verhält.

Der Leitungswiderstand des menschlichen Körpers ist nach den neueren Untersuchungen ein bedeutender zu nennen. Die einzelnen Gebilde haben daran in verschiedenem Grade Antheil. Die Horngebilde sind die schlechtesten Leiter. Die trockene Epidermis setzt dem durchtretenden Strome einen grossen Widerstand entgegen. Die Leitungsfähigkeit der Muskeln ist eine bessere als die der Nerven, die Gewebe leiten weniger gut als die organischen Flüssigkeiten. Der Leitungswiderstand der einzelnen Körpertheile soll (wie dies bei den Drähten angeführt wurde) mit der Länge

derselben zu-, mit deren Dicke abnehmen; je kleiner überdies die Oberfläche im Vergleiche zum Querschnitte ist, desto geringer der Widerstand. Da ferner der eingeschaltete Theil (als der eine Faktor) bezüglich des Leitungswiderstandes sich gleich bleibt, so wird bei Vermehrung der Zahl der Elemente der Leitungswiderstand in der Kette nicht in gleichem Verhältnisse zunehmen. Man wird demnach in Fällen, wo es sich um Ueberwindung namhafter Widerstände von Seite thierischer Gewebe (wie beim Elektrisiren) oder Flüssigkeiten (wie bei chemischer Zersetzung derselben) handelt, mit einer Kette von vielen Elementen vortheilhaft arbeiten; während man um einen kurzen Draht glühend zu machen, ein Element von grosser Oberfläche wählt, oder mehrere kleine Elemente durch Verbindung sämtlicher Kupfer- und sämtlicher Zinkplatten für sich.

Die physiologischen Wirkungen des galvanischen Stromes, dessen Einfluss auf das Haut-, Muskel- und Nervensystem, sowie auf die Sinnesorgane werden in einem späteren Abschnitte volle Würdigung finden. Hier wollen wir blos im Allgemeinen erwähnen, dass wenn man die Pole einer galvanischen Säule in die befeuchteten Hände nimmt, man im Momente des Schliessens der Kette ein Zucken in den Armen, den sogenannten Schliessungsschlag empfindet, dessen Heftigkeit von der jeweiligen Stromstärke (nach Anzahl der Elemente) abhängig ist. Während die Kette durch den menschlichen Körper geschlossen ist, gibt sich keine besondere Empfindung kund, blos bei starken Säulen entsteht an den Eintrittsstellen des Stromes ein Gefühl von Brennen. Beim Oeffnen der Kette empfindet man einen weit schwächeren Trennungsschlag.

Die chemischen und thermischen Wirkungen haben wir in einzelnen Punkten bereits früher erwähnt, wo es sich nämlich um die galvanische Zersetzung (Elektrolyse) der flüssigen Zwischenleiter der Kette handelte. Wir haben bemerkt, dass bei der Daniell'schen Kette das Kupfervitriol derart zerlegt wird, dass nicht nur das Wasser, sondern auch das Salz in seine Elementartheile zerfällt, wobei die Säure und der freigewordene Sauerstoff am positiven (Zink-) Pole,

das Kupfer am negativen (Kupfer-) Pole zur Ausscheidung gelangt. Auch haben wir im Vorhergehenden gelegentlich der Erörterung des Ohm'schen Gesetzes auf die Verhältnisse hingewiesen, unter welchen in den Stromkreis eingeschaltete Drahtstücke am besten ins Glühen versetzt werden.

C. Induktions- (Vertheilungs-) Elektrizität.

Die glänzende Beobachtung von Faraday (aus dem J. 1831), dass ein elektrischer Strom so wie auch der Magnetismus in benachbarten Leitern ebenfalls elektrische Ströme erzeuge, deckte eine neue Elektrizitätsquelle auf. Diese durch Vertheilung hervorgerufenen Ströme werden Induktionsströme genannt. Die Induktionswirkungen lassen sich leicht dadurch veranschaulichen, dass man zwei mit seideumspunnenem Kupferdrahte umwickelte Holzspulen neben oder über einander stellt, und die Drahtenden der ersten Rolle mit den Polen eines galvanischen Elementes verbindet. Beim Schliessen der Kette tritt sodann auch im zweiten Drahtgewinde ein Strom auf, der wie die Ablenkung der Galvanometernadel (einer von multiplizirenden Drahtwindungen umgebenen Magnetnadel) ergibt, dem hervorrufenden Strome entgegengesetzt gerichtet ist. Bei geschlossener Kette ist kein Strom vorhanden (die Nadel bleibt ruhig); öffnet man nun den Stromkreis, so tritt im zweiten Drahtgewinde abermals ein Strom auf, der jedoch mit dem hervorrufenden Strome gleiche Richtung zeigt. Hieraus geht hervor, dass im ersten Momente (beim Ketterschluss) der eintretende galvanische Strom (auch primärer, induzirender genannt) durch die entgegengesetzte Richtung des hervorgerufenen (sekundären, induzirten) Stromes geschwächt wird; im Momente des Oeffnens wird dagegen der primäre Strom durch den gleichgerichteten Lauf des sekundären Stromes verstärkt. Ueberdiess wirken auch die einzelnen Wirkungen der ersten Rolle (des primären Stromes) induzirend auf einander ein, der hiedurch erzeugte Strom heisst Extrastrom oder Extrakurrent, welcher sich in Bezug auf Stromesrichtung beim Schliessen und Oeffnen der Kette gleich dem sekundären Strom verhält.

Wie aus dem Gesagten erhellet, wird die jeweilige Stärke oder Spannung des sekundären Stromes eine grössere sein, als die des primären. Es wird demnach der Austrittsstrom heftiger auf den menschlichen Körper einwirken, als der Eintrittsstrom. Auch ist der Schlag und Funke beim Schliessen der Kette immer schwächer als beim Oeffnen derselben. Die Wirkung muss daher eine um so intensivere sein, je schneller die galvanischen Ströme zum Eintreten und Verschwinden gebracht werden. Der Austrittsstrom (der Extrakurrent) wird in seinem Effekte noch mehr erhöht, wenn man in die erste Spirale einen weichen Eisenkern (besser noch ein Bündel überfirnisster Eisendrähte) einschiebt. Es wird nämlich beim Schliessen der Kette das Eisen durch den elektrischen Strom magnetisch, wird zum Elektromagneten; beim Oeffnen der Kette werden die induzirten Ströme (durch Verschwinden des Magnetismus im Eisenkerne und des primären Stromes im Drahte erzeugt) von gleicher Richtung sein, daher übereinstimmend wirken, und eine Steigerung des Stromeffektes zur Folge haben.

Die erwähnten, aus einem galvanischen Elemente, zwei Induktionsrollen und dem Eisenkerne zusammengesetzten elektrischen Vorrichtungen führen den Namen voltaelektrische oder galvano-elektrische Apparate. Nach dem Vorgange von Duchenne wird die Induktionselektrizität Faradismus genannt, die hiezu dienlichen Apparate werden als faradische, die physiologische und therapeutische Verwerthung derselben als Faradisatio bezeichnet.

Die Induktionselektrizität ist von geringerer chemischer und thermischer Wirkung als der Galvanismus, daher sie sich zu isolirten Muskelreizungen besser eignet. Der überwiegenden Wirkung des Oeffnungsschlages, im Vergleiche mit dem Schliessungsschlage, wurde bereits früher Erwähnung gethan. Die kompensierte Form der faradischen Apparate, die leichte Uebertragbarkeit derselben, und die bequeme Regulirung der erforderlichen Stromstärke kommen der praktischen Benützung dieser Gattung von elektrischen Vorrichtungen sehr zu statten, und trugen zur Popularität der Induktionsapparate wesentlich bei,

Den galvano-elektrischen Induktionsapparaten schliessen sich zunächst die sogenannten magneto-elektrischen Rotationsmaschinen an, nicht zu verwechseln mit den elektromagnetischen Vorrichtungen, die auf Volta'scher Elektrizität begründet sind. Bei den Rotationsapparaten ist es nicht ein galvanisches Element was die Induktionsströme liefert, sondern ein Magnet. Faraday zeigte gleichfalls dass man durch Annäherung eines Magnetes an einen geschlossenen Leiter, ebenso durch Entfernung von letzterem, dasselbst induzirte Ströme erzeugen und verschwinden machen kann.

Die magneto-elektrischen Rotationsapparate bestehen aus einem zumeist horizontal befindlichen Hufeisenmagnete, zwischen dessen Schenkeln an einer mit denselben parallelen Axe zwei Induktionsspiralen sich befinden, deren Eisenkerne den Polen des Magnetes zugekehrt sind. Wird nun die Axe in rotirende Bewegung versetzt, so werden die Induktionsrollen den Magnetpolen abwechselnd genähert oder von denselben entfernt, gleichzeitig werden die Eisenkerne Magnetismus annehmen, und wieder verlieren. Durch dieses abwechselnde Spiel von Magnetisiren und Entmagnetisiren werden elektrische Ströme in den Spiralen induzirt. Um die durch die Rotation bedingte wechselnde Richtung der Ströme auszugleichen, und stets gleich gerichtete Ströme zu gewinnen, ist an den neueren Apparaten ein eigener Mechanismus angebracht, der als Wendungsvorrichtung (Kommutator) bezeichnet wird.

Die Wirkungsgrösse dieser nun wenig gebräuchlichen Apparate hängt offenbar von der Stärke des Magnetes ab, von dem die Erregung der Elektrizität ausgeht, ferner von der jeweiligen Distanz der Spiralen und Eisenkerne vom Magnete, und von der Umdrehungsgeschwindigkeit der Induktoren und der hiedurch gegebenen Häufigkeit der Unterbrechung. Nach Duchenne sollen die magneto-elektrischen Induktionsströme auf die Netzhaut, ebenso auf das Integument kräftiger einwirken, als die volta-elektrischen Ströme. Nach Remak sollen überdies erstere stärkere elektrolytische Wirkungen aufweisen, weil die Unterbrechung eine seltenere und die Stromdauer eine längere ist.

ERSTER ABSCHNITT.

Die zu therapeutischen Zwecken gebräuchlichsten elektrischen Apparate.

Will man als denkender Arzt den elektrischen Strom zur Erkenntniss und Behandlung von gewissen Krankheiten verwerthen, so muss man zuvor mit der technischen Seite der bezüglichen Vorrichtungen vertraut sein, um ein für praktische Bedürfnisse zweckdienliches, bequemes Instrument finden und handhaben zu können. In gleicher Linie wird es von Wichtigkeit sein, über den physiologischen Einfluss elektrischer Ströme nähere Kenntniss zu besitzen, ehe man mit denselben den kranken Organismus zu attaquiren sich anschickt. Der Arzt wird nur auf diese Weise das rechte Mass der Einwirkung zu treffen wissen, da es bei kranken Nerven und Muskeln nicht gleichgiltig ist, mit welcher Art und Stärke von Strömen man operirt, und wird sich über die Grenzen der Wirksamkeit nicht Täuschungen hingeben, deren häufige Wiederholung das Vertrauen zu dieser Heilmethode sowohl in den eigenen als auch in den Augen des Laien lahmzulegen geeignet ist.

Wir wollen dem Gesagten zufolge die Einrichtungen näher betrachten, die uns zu therapeutischen Zwecken dienliche faradische und konstante Ströme liefern. Es ist hiebei nicht in unserer Absicht gelegen, über die in den verschiedenen Zeitläufen entstandenen Apparate Musterung zu halten, und auf Einzelheiten der Konstruktion einzugehen, die blos für den Fachmann von Interesse sind. Für unsere praktische Zwecke dürfte es genügen, die wichtigsten Momente hervorzuheben und zu beleuchten, welche zu einem klaren Verständnisse der Zusammensetzung und Leistungsgrösse der bei uns gebräuchlichsten Vorrichtungen führen, und die Vor- als auch

Nachtheile derselben erkennen lassen. Ist man sich über die wesentlichen Punkte klar, und weiss man mit der Einstellung eines Apparates umzugehen, so wird man sich auch bei anderen mehr oder weniger ähnlichen Vorrichtungen bald zurecht finden.

A. Induktionsapparate.

Zuvörderst wollen wir die in der Neuzeit mit Vorliebe kultivirte Induktionselektrizität und die entsprechenden Apparate ins Auge fassen. Ein jeder Induktionsapparat besteht (wie dies bereits im früheren Kapitel entwickelt wurde) aus einer galvanischen Kette als Elektrizitätsquelle, aus zwei Induktionsrollen, deren eine den primären, die andere den sekundären Strom liefert, und aus einem Eisenkerne (Drahtbündel). Nebstdem sind Vorrichtungen angebracht, um die Stromstärke entsprechend zu reguliren, und um das Oeffnen und Schliessen der Kette durch eine selbstthätige Unterbrechung zu besorgen.

Vor Allem ist es die Elektrizität liefernde galvanische Kette, durch deren Stromstärke die kräftige Wirkung des Induktionsapparates bedingt wird. Zu diesem Behufe bedient man sich der Daniell'schen, der Grove'schen, am häufigsten jedoch der Bunsen'schen Elemente, die bei den neueren Apparaten in deren Inneren Unterkunft finden.

Ein zweiter wichtiger Faktor der Stromintensität ist die Induktionsvorrichtung. Dieselbe besteht, wie bereits erörtert wurde, aus zwei Spiralen. Die erste den Extrakurrent liefernde (magnetisirende) Spirale, aus Windungen eines kürzeren, mehr dicken Drahtes gebildet, nimmt den Eisenkern in ihrer Höhlung auf. Die zweite den induzirten Strom erzeugende sogenannte Induktionsspirale besteht aus einer viel grösseren Anzahl von Windungen eines längeren, dünneren Drahtes, und ist über die erste Spirale geschoben. Da der Leitungswiderstand (nach obigen Bemerkungen) mit der wachsenden Drahtlänge zunimmt, mit wachsendem Querschnitte des Drahtes jedoch abnimmt, so wird dem Strom im dickeren kürzeren Drahte von grösserer Quantität (Stromdichte), im dünneren längeren Drahte von

grösserer Intensität (Spannung) sein. Bei Anwendung von Spiralen von verschiedener Drahtlänge und Dicke kann der Extrakurrent (was Duchenne wohl nicht recht zugeben mag) durch Einlegen von Eisendrähten zu einer Wirkung gebracht werden, die in Bezug auf Reizung der Sensibilitäts- und Sinnessphäre dem sekundären Strom kaum nachsteht.

Der in der Höhlung der ersten Spirale gelegene, und durch den galvanischen Strom magnetisch werdende Eisenkern (ein Bündel überfirnisster Eisenstäbchen) gibt zur Entstehung von induzirten Strömen in der Spirale Anlass, und liefert seiner Seits einen nicht unwichtigen Beitrag zur Steigerung der Stromstärke, oder durch Entfernen zur Abschwächung derselben.

Aus der Verschiedenheit und mannigfachen Empfindlichkeit der zur elektrischen Behandlung kommenden Affektionen ergibt sich die Nothwendigkeit, dass der Arzt es in seiner Macht habe, dem jeweiligen Falle entsprechend, die Stromstärke seines Apparates zu vermindern oder zu erhöhen. Diese Gradation der Stromintensität lässt sich entweder dadurch erreichen, dass man die Bedingungen der Stromverstärkung herabsetzt, oder aber durch Einschaltung eines Widerstandes auf den Strom schwächend einwirkt.

Man wird demnach den Stromeffekt namhaft reduzieren, indem man den Eisenkern aus der Höhlung der ersten Spirale mehr oder weniger herauszieht, oder die denselben konstituierenden Stäbchen bald in grösserer bald in geringerer Zahl entfernt. Noch bequemer ist es sich zu diesem Zwecke des von Dove angegebenen Dämpfers zu bedienen, nämlich einen geschlossenen Messing- oder Kupferzylinder über den Eisenkern zu schieben. (Die im Messingzylinder erzeugten induzirten Ströme wirken schwächend auf den Elektromagneten). Je mehr man den Metallzylinder herauszieht und den Elektromagneten entblösst, desto mehr wächst der Stromeffekt.

Die Verminderung der Stromstärke kann erforderlichen Falles noch dadurch erzielt werden, dass man einen schlechten Leiter in die Kette bringt, und durch Vermehrung des Widerstandes die Stromkraft herabdrückt. Es geschieht dies am einfachsten mittelst einer mit Was-

ser gefüllten Glasröhre (des Moderators), die mit dem einen Leitungsdrahte in Verbindung gebracht wird. Je höher oder tiefer dieselbe gestellt ist, desto grösser oder kleiner ist die Wasserschicht, welche der Strom zu passiren gezwungen wird. In gleichem Masse findet mehr oder weniger eine Abschwächung des Stromes statt.

Man kann fernerhin die Stromstärke dadurch regeln, dass man (wie bei den von Stöhrer in Dresden und Leiter in Wien verfertigten Apparaten) das in denselben untergebrachte Zinkkohlenelement mittelst einer Hebevorrichtung mehr oder wenig tief in die Lösung eintauchen lässt, und durch die grössere oder kleinere Berührungsfläche des Metalles auf die Entwicklung der Elektrizität wesentlichen Einfluss übt. Man geniesst hiebei gleichzeitig den Vortheil, dass ein unnützer Kraftaufwand von Seite des Elementes vermieden und der Apparat zu jeder Zeit in einen beliebigen Grad von Thätigkeit versetzt werden kann.

Der sekundäre Induktionsstrom wird endlich in seinem Effekte dadurch bedeutend geändert, dass man eine Verschiebung der Spirale vornimmt. Dieselbe ruht zu diesem Behufe auf einem Fusse (Schlitten), welcher über der Hauptspirale hin und her verschiebbar ist. Dieser weiter unten abgebildete Schlittenapparat liefert den stärksten sekundären Strom, wenn die Hauptspirale durch die darüber geschobene Induktionsspirale gedeckt ist; je weiter sie zurückgezogen wird, desto schwächer wird der Strom, um mit der gänzlichen Wegnahme der Spirale sich vollends zu verlieren.

Wir haben bereits im früheren Kapitel gesehen, dass es blos das Oeffnen und Schliessen der galvanischen Kette ist, was Induktionsströme in den Spiralen entstehen macht. Es wird demnach auf die Wahl einer passenden Vorrichtung ankommen, die das Unterbrechen des Stromes zu bewerkstelligen hat. Dies wurde früher in schwerfälliger Weise dadurch erreicht, dass man ein zwischen der galvanischen Kette und Induktionsvorrichtung eingeschaltetes gezahntes Rad in Drehung versetzte. Bei den neueren Apparaten besorgen diese selbst die häufige Stromesunterbrechung. Zu diesem Zwecke findet der nach Neef benannte Hammer allgemeine Verwerthung, wobei eine Metallfeder,

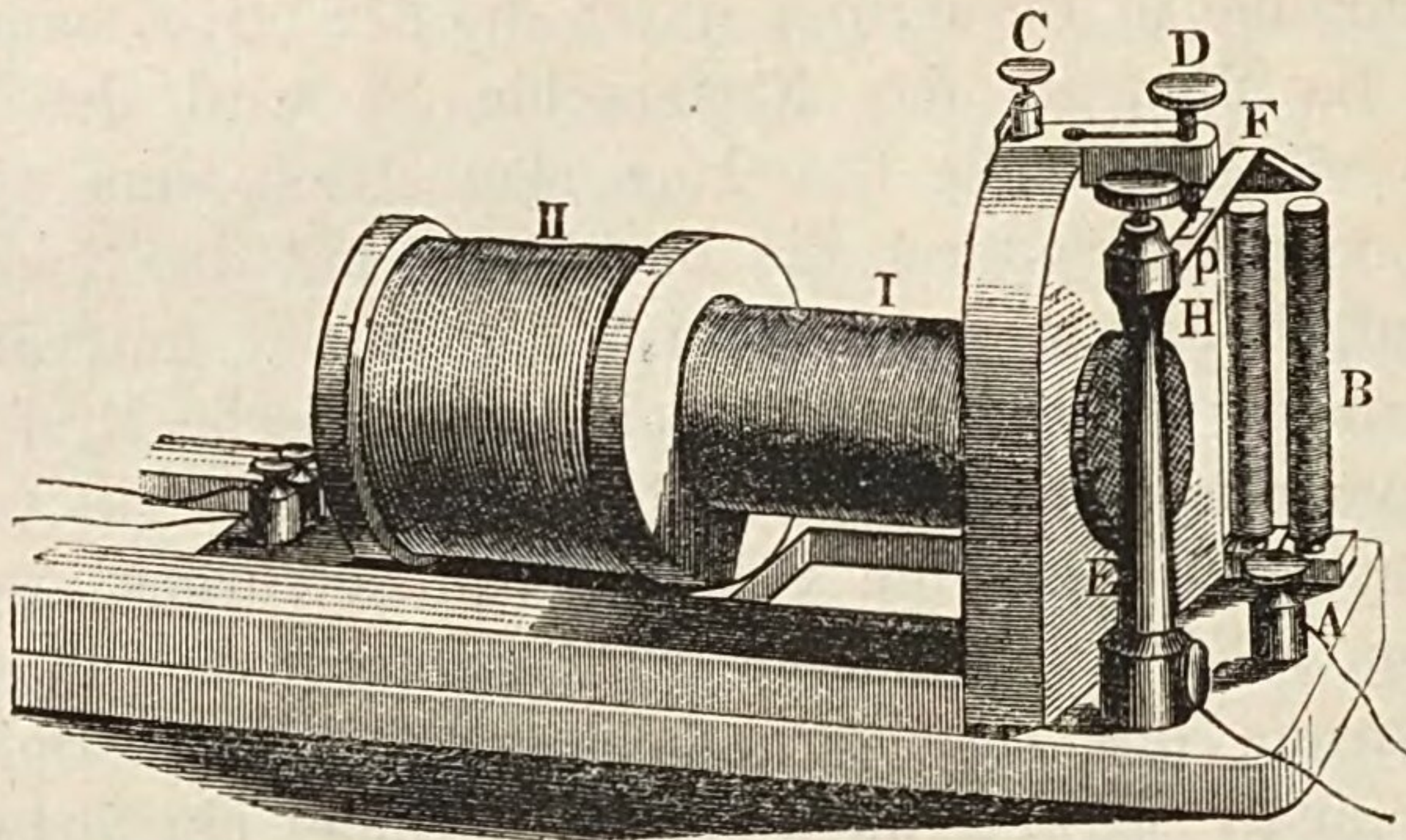
die ein eisernes Plättchen, den Hammer trägt, über dem Eisenkerne schwingt. Diese Metallfeder steht durch Andrücken eines an ihr befindlichen Platinplättchens mit der Spitze einer Schraube in Berührung, durch die der Strom seinen Weg nimmt. Im Momente des Kettenschlusses wird der in der Hauptspirale befindliche Eisenkern magnetisch, nun zieht er den Hammer an, wodurch die Berührung mit der Schraubenspitze aufgehoben wird. Jetzt ist der Strom unterbrochen, der Eisenkern verliert sogleich seine magnetische Kraft, zieht den Hammer nicht mehr an, und die Feder schnellt vermöge ihrer Elastizität gegen die Schraubenspitze zurück, wodurch der Strom wieder geschlossen wird. Durch die abermalige Magnetisirung des Eisenkernes, das beginnende Spiel des auf und nieder schwingenden Hammers findet ein fortwährendes Oeffnen und Schliessen in rascher Aufeinanderfolge statt. Auch ist die Einrichtung getroffen, dass die Stromunterbrechung in mehr rascher oder langsamer Weise vor sich gehe, je nachdem die Exkursionen der Metallfeder mehr oder weniger behindert sind, was nach den Beobachtungen von Duchenne von physiologischem Belange ist.

Nach dieser Auseinandersetzung der Einrichtungen wirk-samer Induktionsapparate wird es nicht schwer fallen, dieselben an einem sogenannten Schlittenapparate zu betrachten, wie er theils mit Elementen von Daniell, Bunsen und Grove; theils mit Gliedern eines konstanten Stromes in Verbindung gebracht, zur Erzeugung von unterbrochenen Strömen verschiedener Intensität dienlich ist. Der Apparat von Du Bois-Reymond besteht dem obigen zufolge aus einer primären und sekundären Spirale, die mit dem galvanischen Elemente vereinigt werden; die primäre Spirale I dient zur Aufnahme des Eisenkernes, die sekundäre II stellt den „Schlitten“ vor, der mittelst einer am Fussgestell befindlichen Bahn über den ersten Holzzylinder verschiebbar ist. Am hinteren Ende des letzteren sind zwei Hülsen angebracht, behufs Aufnahme der Drähte für den Strom zweiter Ordnung.

Wie aus nachstehender Figur zu ersehen ist, tritt am vorderen Ende des Apparates im Drahte der Hülse A der vom Zinkpole kommende Strom ein, umkreist das hufförmige Eisenstück B, geht von hier auf die primäre Spirale I, um in der

Messingsäule *C* zu endigen; letztere hängt metallisch nach vorne mit der Stellschraube *D* zusammen. Dies der Weg des Zinkpol-

Fig. 1.



stromes. Der Strom vom Kohlenpole folgt dem Drahte, der sich zum senkrechten Messingsäulchen *E* begibt, von hier zu dem damit verbundenen, federnden Neef'schen Hammer *F*, der durch ein in seiner Mitte befindliches Platinplättchen *p* bald mit der Stellschraube *D* in Berührung tritt, bald an das Hufeisenstück *B* anschlägt, und auf diese Weise die oben erwähnte rasche Aufeinanderfolge von Oeffnen und Schliessen der Kette bewerkstelliget. Durch stärkere oder geringere Annäherung der Stellschraube *D* gegen das am Neef'schen Hammer befindliche Platinplättchen, kann die Zahl der Unterbrechungen gesteigert oder abgeschwächt werden.

Der Extrakurrent wird von der Hülse *C* abgeleitet, die mit *A*, der Eintrittsstelle des Zinkpolstromes in metallischer Verbindung steht. Ist der Eisenkern ganz in den Zylinder hineingeschoben, der Schlitten jedoch beseitigt, so hat der Extrakurrent seine grösste Intensität erreicht; er wird dagegen um so mehr abgeschwächt, je weiter der Eisenkern aus der primären Spirale herausgezogen, und der Schlitten wieder eingeschoben wird. Der induzierte (sekundäre) Strom ist von grösster Stärke, wenn Eisenkern primäre Spirale und Schlitten einander vollkommen decken; mit dem Wegschieben des Schlittens und dem Herausziehen des Eisenkernes nimmt die Stromstärke ab. Will man nach dem Vorgange von Ziemssen sich blos des Extrakurrents

bedienen, so kann man beide, aus dickerem Drahte angefertigte Spiralen mittelst Metallstäbe in gegenseitige Verbindung bringen. Der grösste Stromeffekt wird erzielt, wenn die Eisenstäbe und beide Spiralen einander vollkommen decken, weil dann letztere die Magnetisirung des Eisenkernes gemeinsam besorgen.

Indem wir uns eine kritische Besprechung der verschiedenen als Elektrizitätsquelle dienenden Elemente für die galvanischen Batterien vorbehalten, wollen wir hier blos bei den Einrichtungen der neueren und zweckmässigeren Induktionsapparate verweilen. Wenn überhaupt elektrische Apparate sich in der ärztlichen Praxis einbürgern sollen, so haben dieselben insbesondere zwei Ansprüchen Genüge zu leisten. Es muss bei ihnen die kompendiöse Form mit einem mässigen Preise sich zusammengefunden haben, und eine leichte bequeme Handhabung die Benützung der Kette jeden Moment ermöglichen. Die von Stöhrer in Dresden und Leiter in Wien verfertigten transportablen Induktionsapparate entsprechen den erwähnten Anforderungen. Der kleine Induktionsapparat von Stöhrer besteht aus einem Zinkkohlen-Elemente, (ohne Thonzelle) das in einem vertikal verschiebbaren Glase sich befindet, welches verdünnte Schwefelsäure (im Verhältniss von 1:6 Th. Wasser) enthält. Da beim gänzlichen Herablassen des Glases die Säure ausser Berührung mit dem Erreger tritt, und nur das unterste Drittel des Glases einnimmt, so kann der Apparat sammt Füllung ohne alle Gefahr transportirt werden. Die Verschiebung des Glases gibt überdies ein Mittel zur Graduirung des primären und sekundären Stromes ab, für welche die betreffenden Spirale im Inneren des Kastens untergebracht sind. Das bekannte Spiel des Hammers bewirkt auch hier die Stromunterbrechung und die Induktion in der sekundären Spirale. Die Konstanz und Stärke des Stromes wird wesentlich durch Erhalten des Zinkes in gut amalgamirtem Zustande bedingt. In das Innere der mit Sand gefüllten, durch einen Glasstöpsel verschliessbaren Kohle werden von Zeit zu Zeit einige Tropfen von einer Chromsäureöl-sung gebracht.

Der grössere Induktionsapparat von Stöhrer enthält zwei Zinkkohlen-Elemente, die durch entsprechend

Klammerverbindung zu einem einzigen Elemente von doppelter Oberfläche verwandelt werden können. Der Hammer hat hier eine vollkommenere Einrichtung als beim kleinen Apparate. Er besteht aus einem Balancier von Eisen, dessen Gegendruck durch eine Spiralfeder regulirt wird, wodurch ein mehr ruhiger und sicherer Gang, und damit eine grössere Gleichmässigkeit der Induktionsströme gegeben ist. Die Dämpfung des primären und sekundären Stromes wird durch Heben oder Senken der betreffenden Spirale, und zur vollkommenen Abschwächung des primären Stromes, durch das Schieben eines Kupferrohres über die primäre Spirale bewerkstelliget.

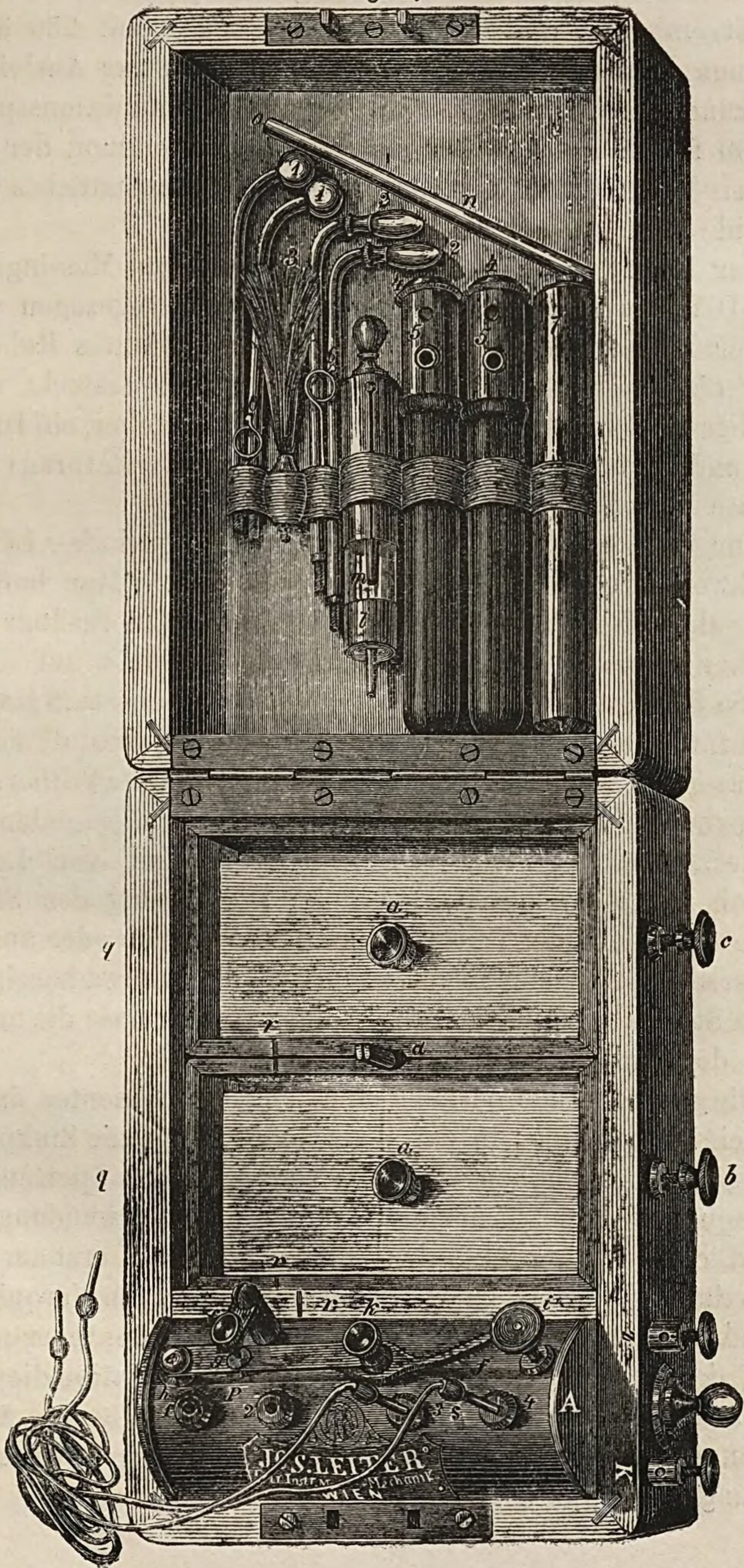
Der kleine Induktionsapparat kömmt mit dem nöthigsten Zugehör auf 20 Thlr., der grosse Apparat auf 32 Thlr. zu stehen.

Die vom hiesigen Instrumentenmacher und Mechaniker Leiter modifizirten Induktionsapparate entsprechen in Bezug auf Compendiosität, Leistung und Preis allen Anforderungen des praktischen Arztes. Aus einer Reihe dasselbst verfertigter Apparate wollen wir zwei, als Vertreter der gebräuchlichsten Konstruktionen dem Leser hiermit vorführen, und durch die bezüglichlichen Abbildungen aus Leiters Atlas zu veranschaulichen suchen.

Der kleinere elektro-magnetische Induktions-Apparat besitzt zwei Elemente. Auf dem Boden der Gutta-perchawannen ist eine Gaskohlenplatte mit Harz eingekittet, über welche isolirt die Zinkplatte ruht, die mit der später zu bezeichnenden Füllung versehenen Elemente werden den korrespondirenden Einschnitten $r\ r$ gemäss eingestellt, und mittelst der Schrauben $b\ c$ an die vorspringenden Schrauben $q\ q$ der entgegengesetzten Wand angeschraubt, wodurch die Elemente mit der Magnetisirungsspirale verbunden werden, welche sich wie die Induktionsspirale in dem Behälter A befindet. Nun beginnt das hörbare Spiel des Hammers k , im Momente des Kettenschlusses wird der in der primären Spirale befindliche Eisenbündel magnetisch, somit auch der damit verbundene Magnetkopf h , dieser zieht das Eisenknöpfchen e sogleich an, entfernt dadurch die platinene Kontaktscheibe g von f und öffnet die Kette, die durch den Magnetverlust des Eisenknopfes und die hergestellte Berührung von e mit f rasch wieder geschlossen wird.

○
 11 11
 ○ ○
 ○ ○
 11 11

Fig. 2,



P. 1. 2. Kapsel zur Ausleitung des primären Stromes (Extrastrom) aus der Magnetisirungs-Spirale (mit 250 übersponnenen Drahtwindungen); S. 3. 4. Kapseln zur Ausleitung des sekundären (induzirten) Stromes aus der Induktionsspirale (mit 500 feinen Drahtwindungen). Durch Verbindung der zwei mittleren Kapseln mittelst eines u-förmigen Drahtstückes werden beide Spiralen mit einander vereinigt.

Zur Regulirung der Stromstärke dient der Messingzylinder *j* (Dämpfer) der mehr oder weniger herausgezogen wird, oder der Moderateur, ein halb mit Wasser gefülltes Rohr, in dessen oberes Ende die eine Leitungsschnur gesteckt wird. Ueberdies sind kegel- und olivenförmige Stromgeber, ein Drahtpinsel und Metallkapseln (zur Aufnahme der Excitatoren) dem Apparate beigegeben.

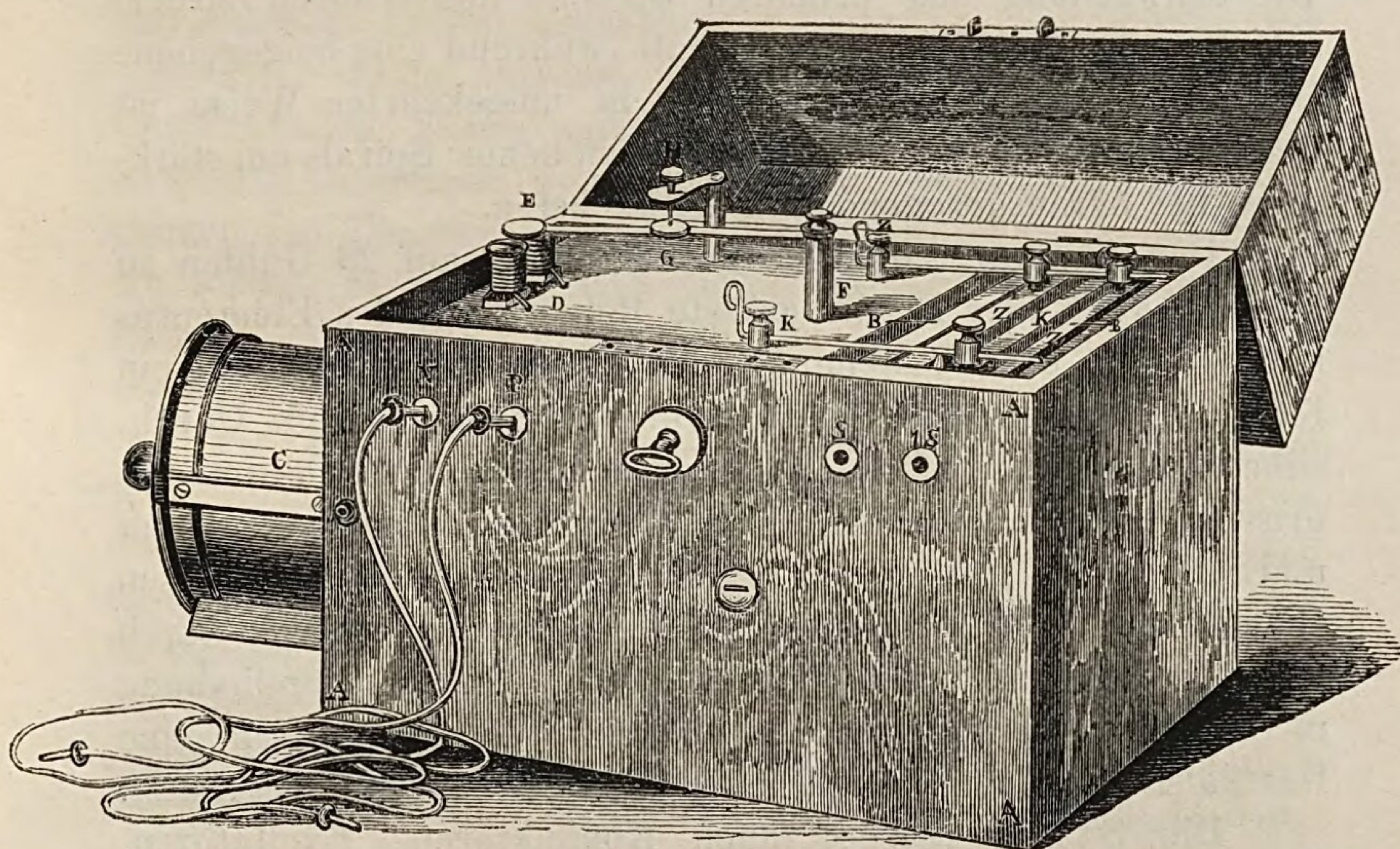
Zur Speisung der Zinkkohlen-Elemente wird eine Lösung von schwefelsaurem Quecksilberoxydul benützt. Man bereitet dieses Salz indem gleiche Gewichtstheile von Quecksilber und englischer Schwefelsäure in einer Porzellanschale auf einem mässigen Kohlenfeuer unter zeitweiligem Umrühren zum Kochen gebracht werden. Es bildet sich ein weisses, kristallinisches Salz, das nach Abgiessen des überschüssigen Quecksilbers bis zur Trockene abgedampft, in einem luftdicht schliessenden Pulverglase aufbewahrt wird. (Dasselbe kann auch von Leiter, das Loth zu 13 kr., bezogen werden). Die Lösung des Salzes (welche nie vollständig erfolgt) kann in der Wanne oder ausserhalb derselben vorgenommen werden. Zu einem etwa haselnussgrossen Stücke wird soviel Wasser hinzugefügt, dass die untere Fläche der Zinkplatte in die Lösung eintaucht.

Die gleichmässige Wirkung eines solchen Elementes dauert durch einige Stunden; in der Zwischenzeit kann die Zinkplatte aus der Lösung gehoben werden. Die genannte Speisung ist eine bequeme, geruchlose und bei vorsichtiger Verwendung eine unschädliche. Sie gewährt den Vorthail, dass sie erst am Orte der Bestimmung gelöst zu werden braucht, und ein Verquicken des Zinkes überflüssig macht. Als Nachtheile könnte man anführen, dass bei Unvorsichtigkeit in der Manipulation die etwa verschüttete Lösung die metallischen Bestandtheile des Apparates angreift, und den Händen in unangenehmer Weise bei Reinigung des Apparates anhaftet.

Der Preis des beschriebenen Apparates sammt Zugehör beläuft sich auf 25 fl. Ein nach demselben Prinzip gebauter kleinerer Apparat, der jedoch nur einen primären Strom besitzt und weniger intensive Ströme liefert, kostet 15 fl.

Der grössere Induktionsapparat von Leiter besteht aus einem flach 4kantigen Hartkautschoukbecher, in wel-

Fig. 3,



chem zwei Zinkplatten und eine Gaskohlenplatte stehen. *D* ist der Elektromagnet, *E* der Neef'sche Hammer, von der Säule *F* getragen, *G* die Platinplatte, *H* die Kontaktschraube, *K Z* die Klemmschrauben für die Verbindung beider Pole. An der Seitenwand sieht man die Kapseln des primären und sekundären Stromes zur Aufnahme der Leitungsdrähte; im Kasten schiebt sich auf einem Schlitten die sekundäre Spirale *c* über die fix angebrachte primäre Spirale.

Die Speisung des Elementes geschieht entweder mit schwefelsaurer Quecksilberoxydullösung, oder mit einer Lösung von doppelt chromsaurem Kali in verdünnter (1:20) Schwefelsäure, (3—4 Loth des gepulverten Kalisalzes werden in 12 Loth verdünnter Schwefelsäure aufgelöst.) Mit der ersten Salzlösung wirkt das Element 2 Stunden konstant, mit der letzteren kaum

eine Viertelstunde lang, jedoch mit grösserer Intensität. Die Füllung des Elementes soll stets ausserhalb des Kastens geschehen, diese kann auch nur zur Hälfte sein, wenn die Stromintensität keine bedeutende werden soll. Das gefüllte Element wird vorsichtig in den Kasten gestellt, die beiden Zinkplatten mit dem in die Klemmschraube *z*, die Kohlenplatte mit dem in die Klemmschraube *k* gesteckten Leitungsdraht verbunden und festgeschraubt, worauf das Spiel des Hammers erfolgt. Die Schwächung des primären Stromes findet durch Zurückschieben der Induktionsspirale statt (während eine beigegebene Drahtgabel in *S S* gesteckt wird); in umgekehrter Weise ist der sekundäre Strom bei zurückgeschobener Spirale am stärksten, bei herausgezogener am schwächsten.

Der Apparat sammt Zugehör kömmt auf 28 Gulden zu stehen. Auch hier ist die grösste Reinhaltung des Elementes nothwendig; bei Verwendung des chromsauren Kali ist ein öfteres Amalgamiren des Zinkes vorzunehmen, was beim Quecksilbersalze ganz wegfällt. Bei der neuesten Konstruktion des grossen Induktionsapparates (zu 45 fl.) ist das Element zum Heben und Senken eingerichtet; der Hammer ist stärker gebaut, dessen Gegendruck wird durch eine elastische Feder regulirt, durch die Verminderung der Klemmschrauben ist die Handhabung mehr vereinfacht; die primäre Induktionsspirale durch eine Hartkautschoukhülse vor schädlichen Einwirkungen geschützt.

Die Stromgeber (auch Konduktoren, Excitatoren, Rheophoren genannt) sind kurze, gerade oder am oberen Ende etwas gebogene Metallstäbe, die in einem kegel- oder olivenförmigen Köpfchen endigen, und mit einer hölzernen Handhabe versehen sind. Das Köpfchen wird am besten mit einigen Schichten von Badeschwamm umwickelt; die mittelst eines Fadengitters befestiget werden. Die cylindrischen Schwammhülsen sind weniger empfehlenswerth, da sie keine genaue Handhabung und Lokalisierung des Stromes gestatten. Die Anfeuchtung der Elektrodeschwämme geschieht am besten mit lauwarmem Salzwasser, bei starken Strömen reicht man zu diesem Behufe auch mit kaltem Wasser aus. Die Leitungsschnüre welche zur Verbindung des Apparates mit den Stromgebern dienen, bestehen aus biegsamen, mit Seide umsponnenen Kupferdrähten. In neuerer Zeit werden die Schnüre mit feinen

Gummischläuchen überzogen, durch welchen isolirenden, wasserdichten Ueberzug ihre praktische Brauchbarkeit und Dauerhaftigkeit erhöht wurden.

Hat man auf die geschilderte Weise den Induktionsapparat in Thätigkeit gesetzt, so prüfe man zuvor die Stärke des Stromes an sich selbst, damit man nicht erst durch die unangenehmen Empfindungen des Kranken aufmerksam gemacht zu werden braucht, die ungebührliche Stromstärke herabzusetzen. Die Prüfung des Stromeffektes geschieht am einfachsten und schnellsten durch Ansetzen der beiden Pole auf den eigenen Daumenballen; ziehen sich die daselbst befindlichen Muskeln energisch zusammen, was man aus den entsprechenden Bewegungen des Daumens beurtheilen kann, so reicht in der Regel ein solcher Strom hin, auch andere grössere Muskeln zur Verkürzung zu bringen. Dies gibt uns auch einen Massstab für die Schwächung des Stromes ab, so es sich etwa darum handelt, die empfindlichen Gesichtsmuskeln zu reizen. Ueberhaupt ist es dem angehenden Faradiseur anzurathen, an seinem eigenen Körper (an der Hand, am Vorderarm, Gesicht, Halse, Unterschenkel) die ersten Studien zu machen, um das elektrische Verhalten der anatomischen Muskellagen, und die verschiedenen Grade der Empfindlichkeit an den jeweiligen Körperstellen genau kennen zu lernen. Die anfangs auftretende Schmerzhaftigkeit wird bald überwunden, und durch die rascher erlangte Gewandtheit und technische Fertigkeit in der Manipulation sicherlich aufgewogen. Auch stehen nicht leicht jedem Arzte Versuchspersonen zu Gebote. Auf empfindliche Kranke macht es gerade nicht den besten Eindruck, wenn sie es gewahr werden, dass der Arzt an ihnen seine Aengstlichkeit und Unsicherheit abzustreifen bestrebt ist.

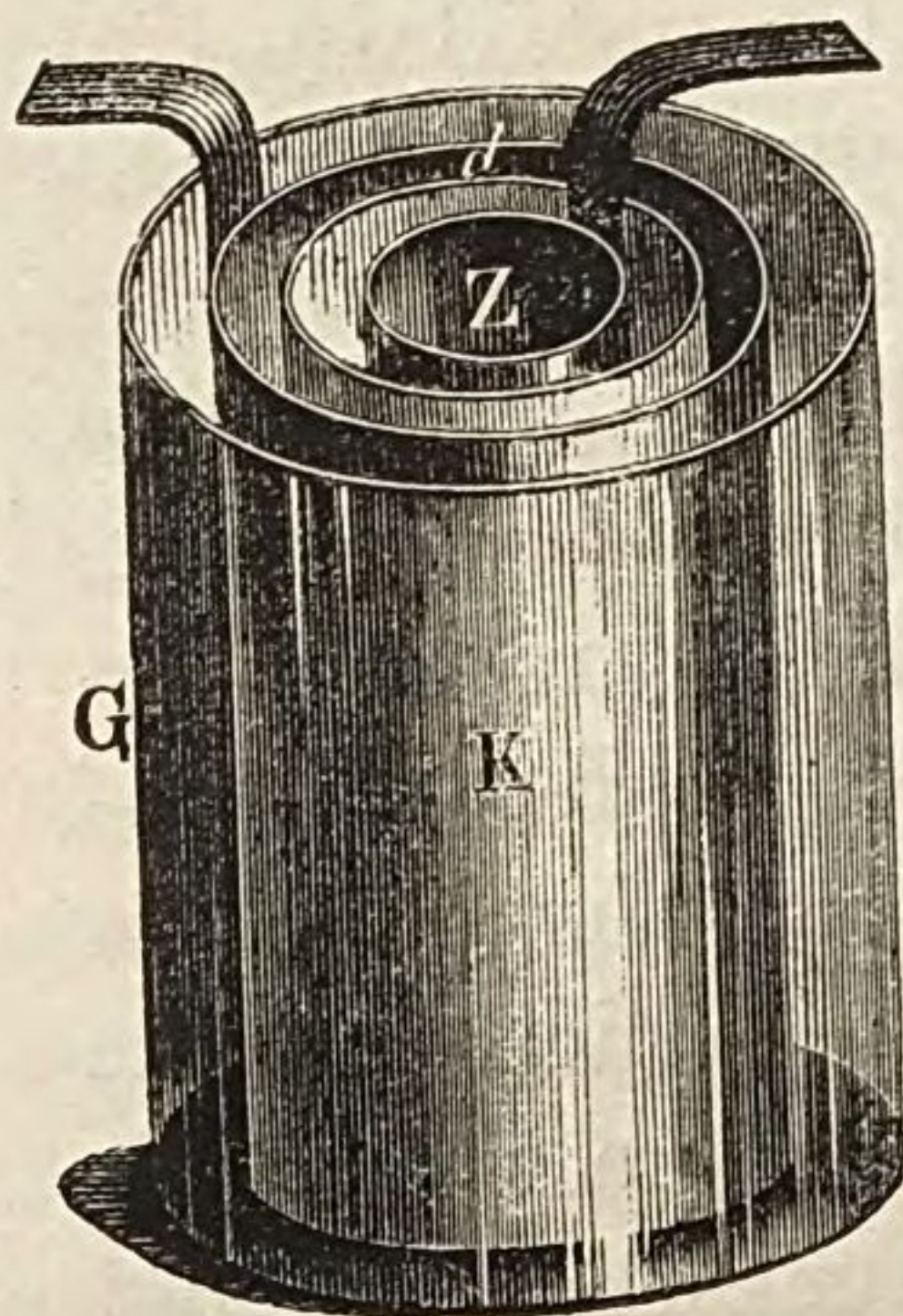
Der Rath von Ziemssen, mit der positiven Elektrode den Muskelnerv zu reizen, während die negative an einem indifferenten Punkte (z. B. am Brustbeine, an der Kniescheibe) ruht, ist mehr bei physiologischen Versuchen zu verwerthen. Verfolgt man jedoch bei der elektrischen Reizung therapeutische Zwecke, so wird man nicht unnützer Weise den beträchtlichen Leitungswiderstand des Körpers einschalten, was nur auf Kosten der Stromstärke geschehen kann. In den meisten Fällen wird es daher praktischer sein, mittelst der einander

nahe aufgesetzten Stromgeber auf dem Muskel selbst die Kette zu schliessen; da hier unter günstigen Leitungsverhältnissen der Strom auf die intramuskuläre Nervenfasern am besten einzuwirken vermag. Die zu diesem Behufe geeignetsten Angriffspunkte des elektrischen Stromes werden in weiterer Folge gebürliche Würdigung finden.

B. Galvanische Apparate.

Nach Beseitigung der unpraktischen Voltasäule war es die von Becquerel erfundene konstante Kette, welche dem galvanischen Strome zu späterem Einflusse in der Therapie verhalf. Eine Modifikation der genannten ersten galvanischen Vorrichtung, die Daniell'sche Kette, findet noch heutzutage die meiste Verbreitung. Die Daniell'sche konstante Kette ist eine Zink-Kupfer-Kette, bestehend aus einem Glasbecher *G*,

Fig. 4.



in welchem ein zylindrisch zusammengebogenes, blankes Kupferblech *K* sich befindet, das in seine Höhlung eine unten geschlossene Thonzelle aufnimmt, in welcher ein hohler Zinkzylinder steht. Die Thonzelle ist mit verdünnter Schwefelsäure, der Raum im Glasgefässe (ausserhalb des Thonbechers) mit einer gesättigten Lösung von Kupfervitriol in Wasser gefüllt. Der am Zinkelemente freiwerdende Sauerstoff oxydirt das Metall, das Zinkoxyd verbindet sich mit der Schwefel-

säure zum Sulfat, das in der Flüssigkeit aufgelöst wird. Am Kupferelemente wird durch Entwicklung von Wasserstoff das Kupferoxyd zu metallischem Kupfer reduzirt, das sich auf dem Kupferblech ablagert, der Wasserstoff bildet mit dem Sauerstoffe des Kupferoxydes Wasser.

Wie aus dem chemischen Vorgange in der thätigen Kette ersichtlich ist, erhält das Kupferelement einen Zuwachs an reinem Kupfer, während der Zinkzylinder durch Oxydation angegriffen wird, und hiedurch die Konstanz der Kette sich allmählig aufreißt. Es ergibt sich hieraus die Nothwendigkeit, der

Konsumtion des Zinkes entgegen zu wirken, was durch das sogenannte Amalgamiren am besten erreicht wird. Man stellt zu diesem Behufe den Zinkkolben auf einige Minuten in verdünnte Schwefelsäure, nimmt ihn sodann heraus, und übergießt ihn innen und aussen mit einigen Tropfen Quecksilber, dessen Vertheilung an der Oberfläche durch Verreiben mittelst eines Läppchens befördert wird. Der hierauf in Wasser abgespülte Zylinder wird auf Fliesspapier zum Trocknen gelegt und kann nach einigen Stunden wieder gebraucht werden.

Die galvanische Batterie von Remak ist aus 60 Dan. Elementen zusammengesetzt, (die sich in kleinen Kästen von je 10 Elementen befinden), und steht in einem Schranken des Vorzimmers den Tag über geladen. Die Kupfervitriollösung wird voll gesättiget, die Schwefelsäure dagegen sehr schwach genommen, 2 Unzen auf 3 Quart Wasser. Jeden Abend wird die Batterie auseinandergenommen, die Kupferplatte in Wasser abgespült, die Zinkkolben in Schwefelsäure (10 Przt.) abgebraust, und bis zum Erscheinen des Quecksilbers mit einer Bürste scharf geputzt; die Thonzellen müssen über Nacht in Wasser liegen, etwa alle 8 Tage werden die Zinkkolben frisch amalgamirt.

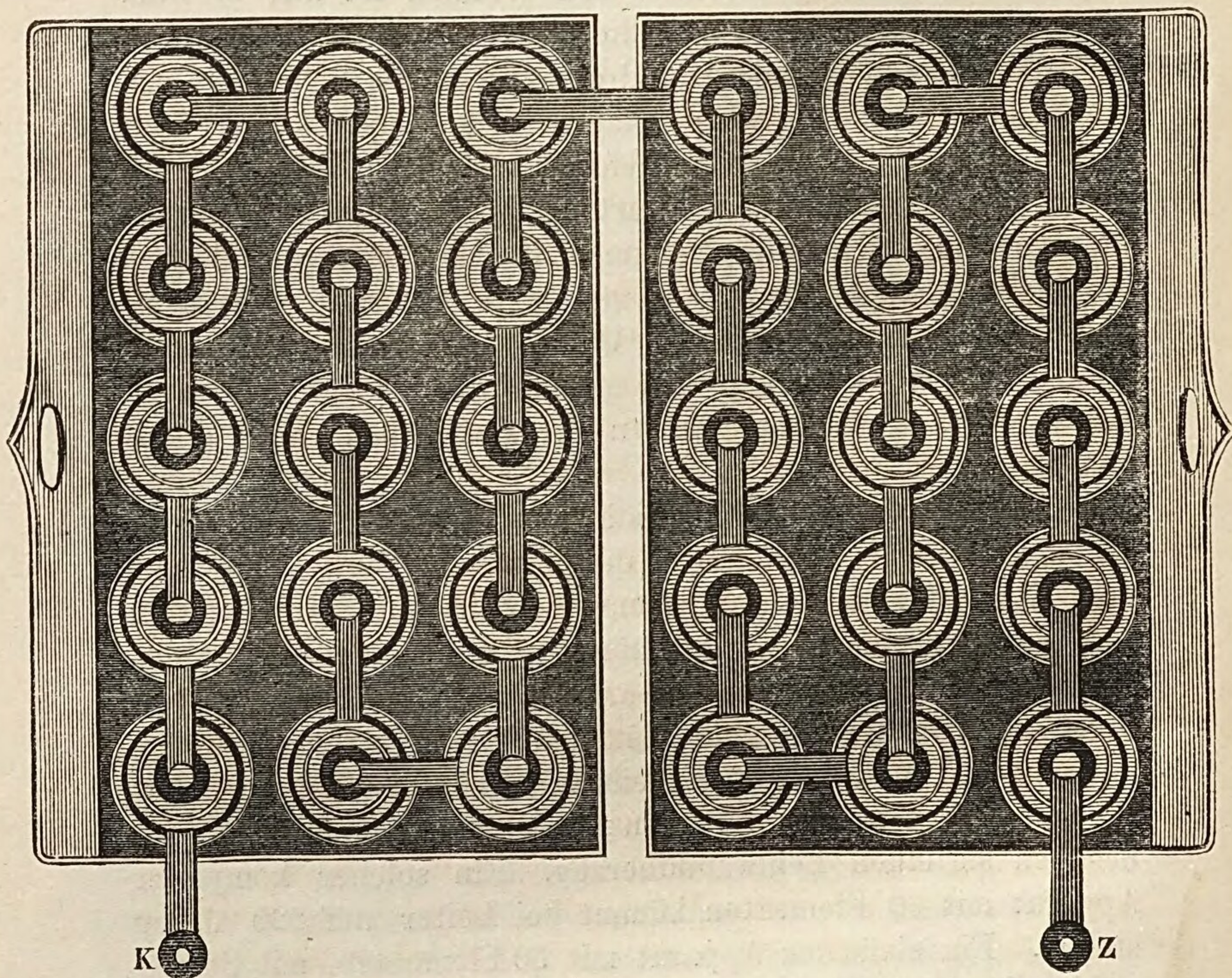
Zur Regulirung der Stromstärke verwendet Remak einen sogenannten Stromwähler, durch welche Vorrichtung mittelst Kurbeldrehung die Elemente in beliebige Kombination von 2—60 verbunden werden können. Die Unterbrechung des Stromes wird durch eigene Apparate besorgt, die 4—60 Unterbrechungen in der Sekunde gestatten. Die Elektroden sind von Messing und an der Spitze theils mit Knöpfen, theils mit Platten oder Querbalken versehen; nebst den Schwammkappen besitzen sie einen Leinwandüberzug. Ein solcher kompletter Apparat mit 60 Elementen kömmt bei Leiter auf 220 fl. zu stehen. Ein einfacher Apparat mit 50 Elementen, mit Stromwähler für je 10 Elemente, ohne Galvanoskop und Konduktoren in einem lackirten Kasten aus weichem Holze kostet 110 fl.

Für die täglichen Zwecke des praktischen Arztes empfiehlt sich wegen ihrer Einfachheit und Billigkeit eine Zusammenstellung von Daniell'schen Elementen zu einer galvanischen Batterie. Da mir aus eigener Erfahrung die Verlegenheiten bekannt sind, die so manchem Kollegen aus der Aufstellung

und Handhabung der konstanten Kette erwachsen, so erachte ich es für nicht überflüssig, auf diese Punkte etwas näher einzugehen.

In der anstossenden Figur haben wir das Schema einer aus 30 Elementen bestehenden Daniell'schen Batterie vor uns, welche Zahl von Elementen für die meisten therapeutischen Zwecke ausreicht. Ein Element besteht aus einem zylindrischen Glase von 4 Zoll Höhe und $2\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser,

Fig. 5.



einem Kupferzylinder, einer porösen Porzellanzelle und einem dickwandigen hohlen Zinkkolben. Bloss der die Pole bildende Kupfer- und Zinkzylinder besitzen freie Ausleitungen, alle übrigen sind mittelst Metallspangen, und zwar je ein Kupfer mit einem Zinke des nächsten Elementes, verbunden. Will man die ganze Batterie in Thätigkeit setzen, so füllt man vorerst

die in Reihe aufgestellten Gläser, jedes etwa bis zum Drittel, mit einer gesättigten Lösung von Kupfervitriol; in jedes Glas gibt man sodann eine Thonzelle, die bis zum Drittel ihres Volums verdünnte Schwefelsäure (1:20 bis 1:30) enthält. Nun schreitet man zum Einsenken der metallischen Zylinderpaare. Anfänger thun am besten, wenn sie sich vor Allem die beiden Pole feststellen; somit in unserem Falle links den separaten Kupferzylinder in die Vitriollösung setzen, rechts den separaten Zinkkolben in die mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte Thonzelle bringen. Hierauf werden die vorhandenen Zylinderpaare so eingehängt, dass von *K* angefangen der Zinkkolben in die Thonzelle des früheren Glases, der Kupferzylinder in die Vitriollösung des nächsten Glases zu stehen kommen; der Vorgang wiederholt sich von Element zu Element, wobei man in der ersten Reihe mit dem Einhängen aufsteigend verfährt, am Ende der Reihe die Verbindung mit dem anstossenden Element herstellt, in der zweiten Reihe das Einhängen absteigend vornimmt, in der dritten Reihe wieder aufsteigend und das letzte Element des ersten Kastens mit dem ersten Element des zweiten Kastens in Verbindung bringt. Nun erfolgt im zweiten Kasten das Einhängen in derselben Weise, die Verbindung von Element zu Element und mit dem der nächsten Reihe, bis man im letzten Glase, wo der separate Zinkkolben *Z* steht, den letzten Kupferzylinder untergebracht hat.

Jetzt werden die Leitungsschnüre in die Zylinderpole *K*, *Z* eingesteckt und festgeschraubt; das andere Ende jeder Schnur mit dem Stromgeber verbunden, der aus einem hölzernen Griffe, aus einer Hülse zur Aufnahme der Schnur und aus einem Metallstabe besteht, an dessen oberem Ende Metallknöpfe von verschiedener Form angeschraubt werden können. Die Knöpfe werden mit einem Ueberzuge von Schwamm und Leinwand bis zur Höhe eines Zolles versehen, und müssen vor Anwendung des Stromes stark befeuchtet werden. Ist dies geschehen und hat man sich überzeugt, dass die Zylinderpaare allenthalben gehörig eintauchen, so prüft man die Stromstärke durch Berührung der Elektroden mit der Zungenspitze, (die nebst Geschmacksempfindung ein Zucken zeigt), oder indem man den Kupferpol an der einen Seite des Kinnes aufsetzt, während man an der anderen Seite mit dem Zinkpole hinstreicht

(wobei nebst Brennen Kontraktion der Kinnmuskeln erfolgt, bei starken Strömen sogar Blitzen und Eingenommensein des Kopfes); oder wo es sich um die motorische Reizkraft des Stromes handelt, durch Ansetzen des Zinkpoles am Medianus des Kupferpoles an der Beugeseite des Vorderarmes. Entsteht in letzterem Falle kräftige Pronation und Beugung, so ist der Strom von beträchtlicher Intensität.

Die beliebige Abschwächung der Stromstärke wird auf die Weise bewerkstelliget, dass man den separaten Zinkkolben *Z* aushebt, und nach der Thonzelle jenes Elementes überträgt, bis zu welchem man die Kette reduziert haben will. Gesezt den Fall, wir wollten bei unserer obigen Batterie bloß einen Strom von 20 oder nur 15 Elementen, so wird der Zinkzylinder des 20. resp. des 15 Elementes aus der Thonzelle gehoben, und in dieselbe der transportable Zinkpol *Z* eingesenkt. Will man dagegen zu einer bedeutenderen Stromstärke aufsteigen, so versetzt man den Zinkpol nach dem Elemente, mit welchem die verstärkte Kette geschlossen werden soll, und hebt auch hinter sich die entstandene Unterbrechung, durch Vereinigung der entsprechenden Kettenglieder, auf. Auf diese Weise lässt sich leicht und schnell der Stromeffect steigern oder vermindern.

Eine wie oben aus 30 Dan. Elem. zusammengesetzte galvanische Batterie kömmt bei Leiter ungefähr auf 30 fl. zu stehen. Reuet einen die Mühe nicht, die Batterie nach dem Gebrauche zu zerlegen, die Zinkzylinder durch Abreiben mit Sand und Wasser vom Oxyde zu befreien, die Kupferplatten und Thonzellen abzuschwemmen und zu waschen, so wird die Kette nicht so leicht angegriffen, braucht die Amalgamirung der Zinkkolben nicht so häufig vorgenommen zu werden, und ist bei Erneuerung der Säure die Vitriollösung durch Zusatz von Kristallen längere Zeit zu verwerthen. Will man nicht so häufig die Batterie dieser Reinigungsprozedur unterziehen, so hängt man bloß die Zinkkolben aus. Statt der verdünnten Schwefelsäure bediene ich mich mit gutem Erfolge einer Zinkvitriollösung (im Verhältnisse von 1:4), die von Zeit zu Zeit verdünnt werden muss; oder einer Alaunlösung, zwei Unzen auf ein Pfund Wasser.

Die in medizinischem Gebrauche stehenden Daniell'schen

Ketten lassen in physikalischer Beziehung vieles zu wünschen übrig. Ungleich vortheilhafter und praktischer ist eine Modifikation derselben, bei der durch bessere Einrichtung der Elemente, Isolirung derselben und Erhaltung der Konzentration, die Konstanz des Stromes, so wie auch die Dauerhaftigkeit der Kette wesentlich gefördert wird. In einem Glasgefässe mit weiterem Boden befindet sich zuerst der Zinkzylinder, in demselben durch Holz isolirt die Thonzelle, welche den Kupferzylinder in sich fasst, in den letzteren taucht ein trichterförmiges Glas, das unten eine Oeffnung hat, in welchem Trichter Kristalle von Kupfervitriol liegen, die zeitweilen erneuert werden. Hiedurch wird die in der Thonzelle enthaltene Kupfersalzlösung bei ziemlich gleicher Konzentration erhalten, zwischen dem Zink und dem isolirten Thonbecher ist verdünnte Zinksulfatlösung eingefüllt, in den weiteren unteren Raum des Glasgefässes sinken das Oxyd und die anderweitigen Verunreinigungen herab. Eine solche Kette kann wochenlang in ununterbrochener Thätigkeit sein, und der Verlust der Stromstärke beträgt nur wenige Grade. Bei Ersparung des Trichterglases kann man in den Thonbecher Kristalle von Kupfervitriol legen.

Meidingers Kette (ein modifizirtes Daniell'sches Element ohne Diaphragma) beruht auf dem ungleichen spezifischen Gewichte zweier Flüssigkeiten. Im Innern eines grösseren Glasgefässes ist ein kleiner Glaszylinder befestigt. Im äusseren Glasraume befindet sich das Zink in einer Lösung von Bittersalz, im kleineren Glase das Kupfer in blauer Vitriollösung. Bei ruhigem Stehenlassen erhält sich die Kette durch geraume Zeit konstant, eignet sich zur Benützung für elektrische Uhren und Telegrafestationen. Wegen geringer Stromstärke und Unfähigkeit zum Transport (weil Vermischung der Flüssigkeit und rasche Konsumtion des Zinkes eintritt) ist Meidinger's Kette für medizinische Zwecke nicht recht brauchbar.

Wie aus dem Angeführten hervorgeht, besitzt die Daniell'sche Kette bei gehöriger Einrichtung und Reinhaltung einen hohen Grad von Konstanz, der Mangel von Säuredämpfen, und der wohlfeile Preis kommen deren Anschaffung gleichfalls zu Statten. Soll aber die Kette durch längere Zeit gute Dienste leisten, so ist bei der gangbaren Einrichtung der Elemente

deren häufiges Auseinandernehmen, die zeitraubende Reinigung derselben, die Gebrechlichkeit der Thonzellen und die Herrichtung von zwei verschiedenen Füllungsflüssigkeiten mit so vielen Unannehmlichkeiten und Umständlichkeiten verbunden, dass hiedurch der Gebrauch dieser Kette dem Arzte nicht wenig verleidet wird. Man war daher in neuerer Zeit bemüht, diesen Uebelständen durch die Wahl anderer Elemente, durch Vereinfachung der Konstruktion und Handhabung der Batterie thunlichst abzuhelpfen. Wir wollen die hieraus entstandenen zwei neuen Batterieen einer näheren Betrachtung unterziehen.

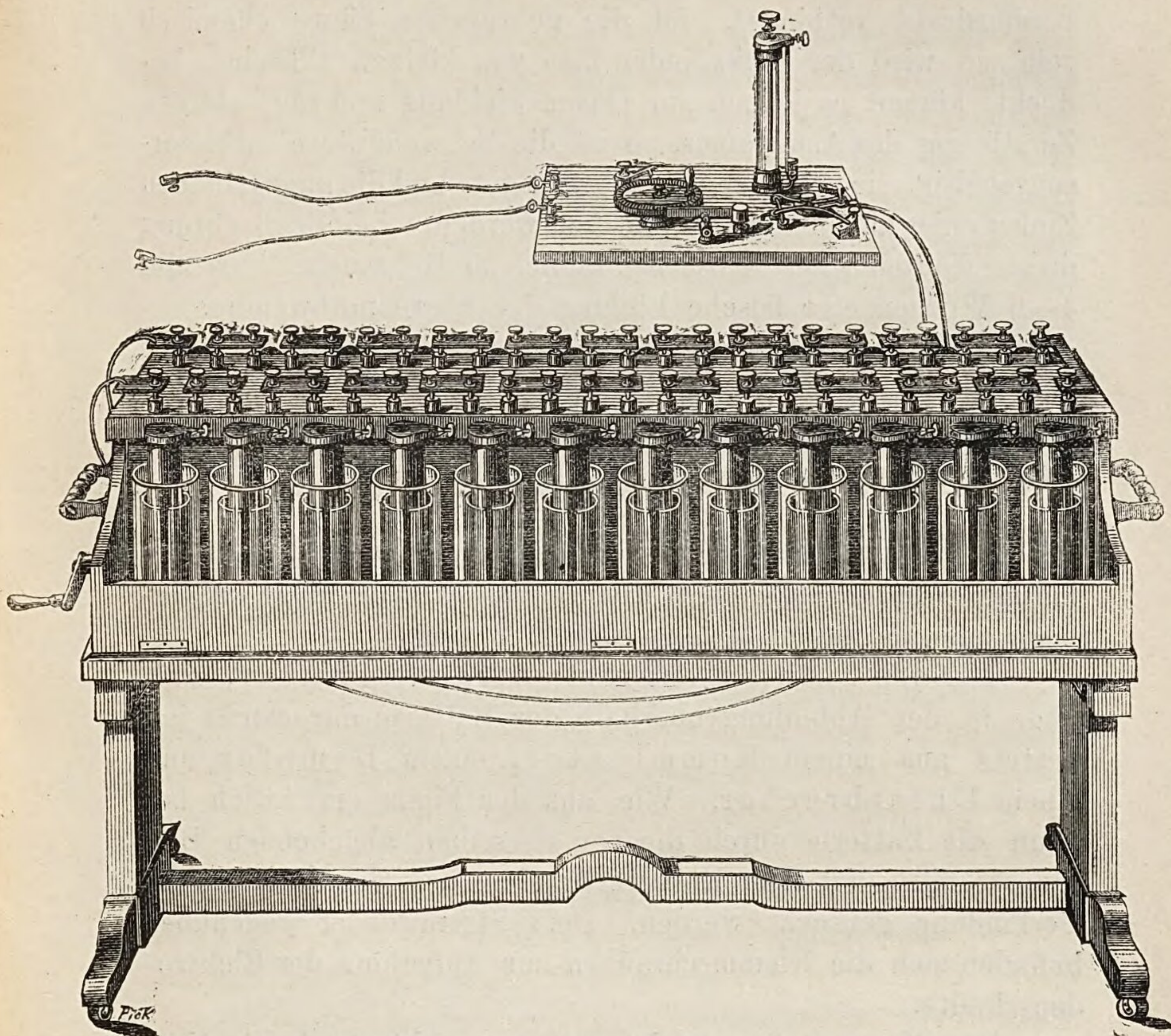
Die galvanische Zinkkohlen-Batterie von Stöhrer.

Diese Batterie ist aus 24 oder 32 Zinkkohle-Elementen zusammengesetzt, die mittelst Klemmschrauben an einem langen Träger befestigt sind, und mit demselben mittelst einer Winde gehoben werden können. Durch Umdrehung der seitwärts ungebrauchten Kurbel wird der Träger sammt Elementen gehoben oder gesenkt. (s. die der neuen Auflage von Ziemssen entnommene nächste Abbildung). Die Gläser mit der verdünnten Schwefelsäure stehen, jederseits 12—16 in einer Reihe auf einem Gestelle von Eichenholz, das mittelst zweier Handhaben von dem Fussgestelle abgehoben werden kann.

Die Elemente werden unter einander durch kupferne Klammern verbunden, von denen eine Anzahl längerer und kürzerer dem Apparate beigegeben sind. Die kürzeren Klammern, welche die Kohle eines früheren Elementes mit dem Zinke des nächsten verbinden, dienen zur Anordnung der Elemente hinter einander. Ist dies in beiden Richtungen geschehen, so sind die (der Kurbel gegenüber liegenden) beiden letzten Schraubenständer durch eine lange Klammer zu verbinden. Die Leitungsdrähte werden an den vorderen Enden beider Reihen an den entsprechenden Klemmschrauben der Kohle und des Zinkes eingelegt. Ueberdies können durch Einschieben der langen Klammern von aussen her sämtliche Kohlen, durch Einlegen der Klammern von innen her sämtliche Zinke, bei gleichzeitiger Verbindung an den Enden zu 2 Paaren verkuppelt werden. Die Verbindung der Batterie zu 4 Paaren liefert lebhaftes Glüh-

erscheinungen. Legt man in der Mitte jeder Reihe statt zweier langen Klammern eine kurze ein, so hat man eine Kette aus

Fig. 6.



4 Paaren; auf diese Weise fortfahrend, kann die Zahl der Paare vermehrt werden.

Als Füllungsflüssigkeiten werden gebraucht: eine konzentrierte Chromsäurelösung, (davon 10—12 Tropfen alle 6—8 Wochen in das zur Hälfte mit Sand gefüllte Bohrloch der Kohle fließen zu lassen); ferner englische Schwefelsäure, im Verhältniss von 1:6 mit Wasser verdünnt. Stöhrer macht besonders darauf aufmerksam, dass zumal die käufliche, mit Salpetersäure verunreinigte Schwefelsäure der

Batterie sehr nachtheilig sei, wesshalb man sich stets von der Reinheit der Säure zu überzeugen habe. Es läst sich diese Prüfung auch mit einem Elemente vornehmen, wenn man nach Füllung desselben den Zinkzylinder mit der Kohle durch einen Kupferdraht verbindet. Ist die gebrauchte Säure chemisch rein, so wird der Zinkzylinder bloß von kleinen Bläschen bedeckt; kömmt es jedoch zur Gasentwicklung und zur baldigen Zerstörung des Amalgames, so ist die Schwefelsäure salpetersäurehaltig, sie muss sogleich beseitiget, und die angegriffenen Zinkzylinder haben neu verquickt zu werden. Bei Beobachtung dieser Kautelen ist selbst bei täglichem Gebrauche bloß alle 4—6 Wochen eine frische Füllung der Säure nothwendig.

Auch die Kohlen, welche in der genannten Zeit sich mehr und mehr mit Zinksalz imprägniren, müssen mit lauem Wasser ausgesüsst werden. Man bringt zu diesem Behufe sämtliche Kohlen in ein mit lauem Wasser gefülltes Gefäß, ohne jedoch die oberen Ringe eintauchen zu lassen, weil sonst Ablösen des Kittes und Oxydation des Metalles durch das säurehaltige Wasser erfolgen würden. Das Wasser muss im Gefäße zu widerholten Malen erneuert werden.

Der von Stöhrer verfertigte Stromregulator, welcher in der Abbildung oberhalb der Batterie dargestellt ist, besteht aus einem Kommutator, einem Dämpfer und einem Unterbrecher. Wie aus der Figur ersichtlich ist, kann die Batterie durch die von derselben abgehenden Leitungsschnüre mit den Klemmschrauben des Kommutators in Verbindung gebracht werden. Dem Stromwender gegenüber befinden sich die Klemmschrauben zur Aufnahme der Elektrodenschnüre.

Der Kommutator wendet die Stromrichtung durch Veränderung der Stellung seiner Arme. Man thut nach Ziemssen gut, sich am Kommutator den positiven Pol, wo bei der Jodkaliumelektrolyse das Jod frei wird, durch ein Zeichen kenntlich zu machen. Mit Hilfe des Kommutators lässt sich beim Galvanisiren, ohne die Stellung der Elektroden über dem Nerven oder Muskel zu verändern, der absteigende Strom in einen aufsteigenden und umgekehrt verwandeln. Vom Kommutator geht der Strom durch das Wasserrohr (auch als Dämpfer, Moderator bezeichnet. Da man jedoch durch das stärkere

oder geringere Einsenken der Elemente in die verdünnte Schwefelsäure die Stromstärke beliebig reguliren kann, so dürfte die Abschwächung des Stromes durch das Wasserrohr nur selten, (etwa im Gesicht) erforderlich sein.

Vom Dämpfer führt der Strom durch das gezahnte Unterbrechungsrad, je stärker die auf den Zähnen des Rades aufschleifende Feder mittelst der Druckschraube angespannt ist, (und der bewegliche Sperrhaken zurückgeschlagen wird) um so deutlicher und ausgiebiger werden bei den Umdrehungen des Rades die Unterbrechungen. Auch wird von Stöhrer dem Apparate ein Galvanometer beigegeben, um aus der Grösse der Ablenkung der Nadel die grössere oder geringere Stromstärke zu ersehen, was insbesondere für die Beurtheilung alter oder neuer Füllungen von Belang ist.

Eine aus 24 Elementen bestehende Kohlezinkbatterie sammt Kommutator, Dämpfer und Unterbrecher kostet 70 Thlr. dieselbe Batterie aus 32 Elementen, Stromregulator mit Vorrichtung zum Ein- und Ausschalten des konstanten, sowie des primären und sekundären Induktionsstromes und Nebenapparaten kostet 90 Thlr. Eine Batterie aus 32 Kohlezinkpaaren in Plattenform, in verschliessbarem Kasten sammt Stromregulator und Nebenapparaten ist um 50 Thlr., dieselbe Batterie ohne Regulator um 40 Thlr. zu bekommen.

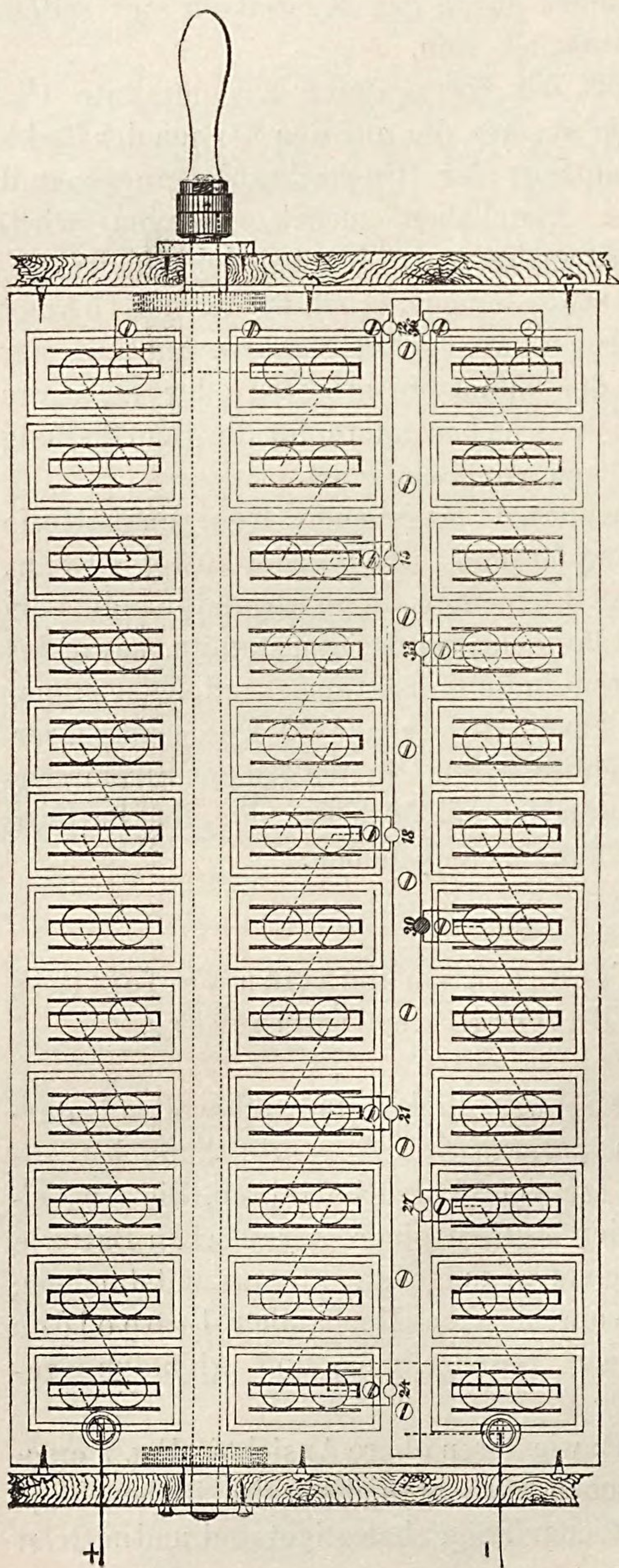
Die nach der Smee'schen Kombination verfertigte galvanische Batterie des Verfassers.

Das Bestreben der Schwerfälligkeit und mühevollen Unterhaltung der bisherigen galvanischen Apparate thunlichst abzuheffen, musste auch zu dem Versuche führen, die Smee'sche Kombination für den Aufbau einer galvanischen Batterie zu verwerthen. In Folgendem möge die hieraus entstandene, nach meinen Angaben vom hiesigen Mechaniker Leopolder konstruirte Batterie einer Beschreibung und Abbildung gewürdigt sein.

Die Batterie besteht, wie deren obere Ansicht in Fig. 7 ersehen lässt, aus 36 Smee'schen Elementen, die in drei Reihen, zu je 12, an einem gemeinschaftlichen Träger befestigt sind, und mittelst

einer Zahnstange in die darunter stehenden Säurebehälter gesenkt

Fig. 7.



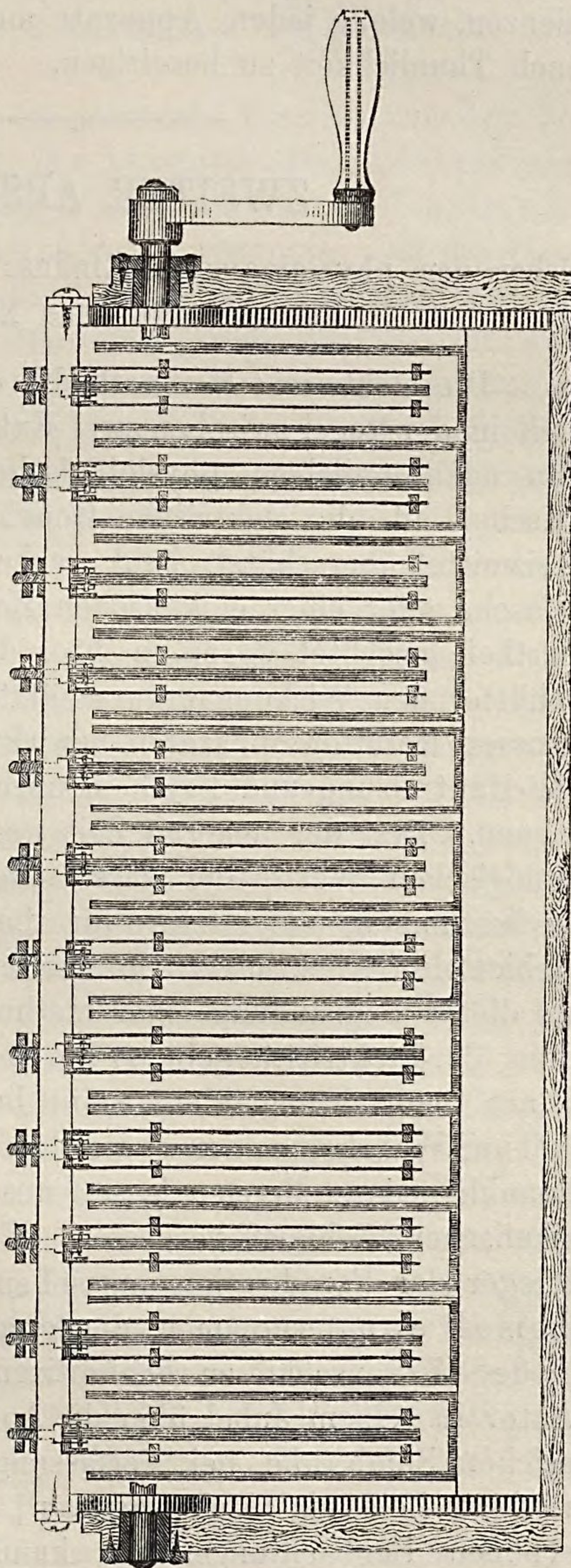
oder aus denselben gehoben werden können. Die Elemente unterscheiden sich von den bisher gebräuchlichen dadurch, dass nicht wie gewöhnlich eine platinirte Silberplatte zwischen zwei gleich grossen Zinkplatten befestigt ist, sondern zwei gut platinirte dünne Bleiplatten eine Zinkplatte zwischen sich fassend, und von derselben durch Gut-

taperchastücke getrennt, am Träger festgemacht sind, wie dies der Längendurchschnitt, Fig. 8, veranschaulicht. Diese Modifikation gewährt den Vortheil, dass abgesehen von der Kompensität der Elemente das Gewicht eines jeden derselben fast auf die Hälfte reduziert wurde, was bei einer Anzahl von 36 ebenfalls von Belange ist; überdiess durch Vermehrung der Fläche des elektronegativen Gliedes das Anhängen des Wasserstoffes beträchtlich ver-

hindert, und hiermit eine Bedingung der Strombeständigkeit gesteigert ist. Bei der im Träger zu sämtlichen Elementen ziehenden Verbindung ist die Einrichtung getroffen, dass man durch Einsetzen eines Stöpsels in die betreffende Oeffnung je weitere 3 Elemente in die Kette einschalten kann.

Die im Verhältnisse von 1 : 6 : 8 mit Wasser verdünnte englische Schwefelsäure befindet sich am Fussgestelle in gläsernen Behältern, an deren Stelle die mehr transportablen, doch den Preis der Batterie bedeutend vertheuernden Behälter aus Guttapercha oder Hartkautschouk gesetzt werden können. Der Batterie wird ein Kommutator, ein Unterbrechungsrad, ein Schlittenapparat (zur Erzeugung von Induktionsströmen) und ein Galvanometer beigegeben. Die Batterie für sich allein kömmt auf 70 fl., mit Elementen, aus zwei platinirten Silberplatten und einer zwischen denselben befindlichen Zinkplatte auf 112 Gulden zu stehen, mit ganz gewöhnlichen Smee'schen Elementen kostet die Batterie bei 50 Gulden. Nach mehreren Monaten ist eine neue Platinirung der Blei-

Fig. 8.



platten nothwendig, da Zink und Blei als einander nahe stehende Glieder der Spannungsreihe keinen rechten Strom liefern. Es bleibt einer ferneren Zeit vorbehalten die Inkonvenienzen, welche jedem Apparate mehr oder weniger anhaften, nach Thunlichkeit zu beseitigen.

ZWEITER ABSCHNITT.

Ueber den physiologischen Einfluss induzirtter Ströme auf das Haut-, Muskel- und Nervensystem.

Die elektrische Heilmethodik der älteren Aerzte bewegte sich in der Regel zwischen zwei Extremen. Bald wurden Ströme von unansehnlichem physiologischem Effekte, wie das elektrische Bad, die elektrische Douche als besonders werthvolle Reizmittel überschätzt, bald starke Entladungen der Leydner Flasche oder einer elektrischen Batterie, die auf einen Körpertheil gerichtet waren, in ihrer den Gesamtorganismus erschütternden Wirkung unterschätzt. Die kräftigen Ströme von grossen Rotationsapparaten bewirkten nebst sehr schmerzhafter Hautreizung und Erythem unregelmässige Muskelkontraktionen. Erst der neueren Zeit war es vorbehalten, den physiologischen Werth der verschiedenen Stromstärken genauer zu bestimmen, und letztere für therapeutische Zwecke auf das Gebiet der Affektion zu lokalisiren. Der wichtigste Antheil an dieser Begründung einer methodischen örtlichen Verwendung der Elektrizität gebührt *Duchenne de Boulogne*. Sein feines Beobachtungstalent, seine brillante Technik, die Klarheit und Wahrheit seiner obgleich oft zu gerne schematisirenden Krankheitsdarstellungen lassen uns bei ihm so manchen physikalischen Fehlgriff vergessen. Er ist als der Urheber und Pfleger der Faradisation anzusehen. Vor wenigen Jahren hat *Remak* es unternommen, den lange missachteten Galvanismus in der Wissenschaft zu rehabilitiren. Wenn auch der genannte Autor in seinem Jubel über die Auffindung einer verschütteten reichen Fundgrube bei Verfassung seines Buches nicht die nöthige Zeit und Ruhe gewann, um aus der Sammlung von schönen Beobachtungen die kaum halbfertigen, ephemeren Thatsachen abzusondern, so ist ihm doch das Verdienst nicht

abzusprechen, die Geltung der Elektro-Therapie erhöht, zu fruchtbaren Forschungen beigetragen und angeregt zu haben. In Nachfolgendem wollen wir die Methode der Anwendung beider Stromesarten ohne Einseitigkeit zu entwickeln versuchen.

Wir machen mit der handsameren Faradisation den Anfang, die sich zum Studium der physiologischen Muskelthätigkeit besser eignet. Zuvörderst wollen wir den von Duchenne nachgewiesenen Einfluss von Induktionsströmen auf die Haut ins Auge fassen. Werden trockne metallische Elektroden an einer gleichfalls trockenen Hautstelle aufgesetzt, wo die Epidermis von beträchtlicher Dicke ist, so werden die beiden Ströme in diesem grossen Widerstand bietenden schlechten Leiter sich ausgleichen, wobei Knistern und Ueberspringen von Funken stattfindet, ohne tiefergehende Wirkung. An zarteren Hautpartieen erzeugt der Strom je nach seiner Spannung ein mehr oder weniger lebhaftes Gefühl von Brennen, das sich auch an der trockenen Elektrode kundgibt, wenn die andere befeuchtete ein besseres Durchdringen der Epidermis ermöglicht. Die Empfindung wird auch dann eine stärkere sein, (ohne Erzeugen von Funken oder Knistern), wenn auf einer dicken, nur wenig befeuchteten Epidermislage trockene Exzitatoren appliziert werden. Wirken beide feuchte Elektroden auf eine gleichfalls gut befeuchtete Haut ein, so dringt bei dem nun herabgesetzten Leitungswiderstande der Strom in die Tiefe und trifft die daselbst befindlichen Gebilde in verschiedener Weise.

Kommen die Stromgeber auf einen Muskel zu stehen, so wird derselbe unter einer eigenen Empfindung in Kontraktion versetzt. Letztere kam auch bei einem Verwundeten zu Stande, als Duchenne beide Pole auf eine blossgelegte Schenkelmuskelpartie einwirken liess; während das Aufsetzen der Pole auf der angrenzenden unversehrten Haut wohl ein Brennen, doch keine Zusammenziehung des Muskels erzeugte. Ruhenendlich die Konduktoren auf einem Nervenstamme, so tritt die von demselben versorgte Muskelgruppe in Aktion. Bei einem anderen Verwundeten, wo der Radialnerv am unteren Vorderarmtheile zerstört war, riefen an der hinteren Armgegend aufgesetzte

feuchte Elektroden weder Muskelkontraktionen, noch die damit verknüpfte Empfindung hervor. Wurde daselbst die Haut mittelst trockener metallischer Excitatoren gereizt, so stellte sich ein lebhaftes Brennen ein. An der vorderen unversehrten Armgegend reagierten Haut und Muskeln auf den elektrischen Reiz in normaler Weise.

Die Empfindlichkeit der Haut ist bekanntlich an den verschiedenen Körpergegenden eine ziemlich verschiedene. Sie ist eine grössere an der Beuge- als an der Streckseite der Extremitäten. Es wird demnach der elektrische Reiz eine um so lebhaftere Empfindung hervorrufen, je weniger die Dicke der Haut und hiemit der Leitungswiderstand beträgt, und je grösser der Verbreitungsbezirk sensibler Nerven ist. Die meiste Empfindlichkeit besitzt die Gesichtshaut; an der Stirnmitte, an der Nase und am Kinne in höherem Grade als an den Wangen, am wenigsten am behaarten Kopfe. Die zugänglichen Schleimhäute sind (bei daselbst angesetzten Polen) wegen ihres Nervenreichthumes und ihrer steten Feuchtigkeit in hohem Grade gegen Elektrizität empfindlich, An der vorderen Halsgegend, an dem Busen, ebenso am Bauche ist die Haut bedeutend empfindlicher als am Rücken. Ueber dem Brustbeine, an der Kniescheibe, am Trochanter major und an der Ferse ist die Haut auffallend unempfindlich, am meisten jedoch an der Sohle. Offenbar hängt die Vertheilung der Sensibilität an den verschiedenen Körperstellen mit dem Verlaufe der aus den Rückenmarksnerven entspringenden Hautnerven zusammen. Schichten schlecht leitenden Gewebes, wie des Fettes, wirken beträchtlich abschwächend auf den elektrischen Strom.

A. Faradisation der Haut.

Zur faradischen Reizung bedient man sich nach *Duchenne* am besten schnellschlägiger sekundärer Ströme, die vermöge ihrer hohen Spannung eine intensivere Wirkung auf die Hautnerven üben, als die primären Ströme. Die hierbei gebräuchlichsten Erregungsarten werden mittelst der elektrischen Hand, voller metallischer Elektroden, oder Metallfäden ausgeführt.

Das Verfahren mittelst elektrischer Hand (welches zumeist im Gesichte und nur bei sehr reizbaren Kranken auch an anderen Theilen vorgenommen wird) besteht darin, dass der eine befeuchtete Konduktor das Brustbein oder Lenden-segment berührt, während der Arzt den zweiten Excitator in die Hand nimmt, und mit demselben über die gut trockene Stelle hinfährt. Die vollen metallischen Elektroden werden zur Erregung anderer Hautstellen gebraucht, indem man mit denselben die trockene, und nur wenn sie sehr dick ist, etwas angefeuchtete Oberhaut bestreicht, was ein starkes Brennen zur Folge hat. Wird die Spitze des oliven- oder kegelförmigen Stromgebers an einer Stelle durch längere Zeit fixirt, so wird dies als elektrischer Nagel bezeichnet, wegen der hiedurch erzeugten tief bohrenden Empfindung. Bei der Reizung mittelst metallischer Fäden werden diese zu einem Büschel vereinigt, mit beiden Polen oder blos mit der einen Elektrode in Verbindung gebracht, und durch Schlagen der erkrankten Hautpartie (bei der hiedurch erhaltenen beträchtlichen Stromdichte), die sogenannte elektrische Geisslung vorgenommen, oder durch festes Aufdrücken des einen metallischen Pinsels so lange er vertragen wird, als elektrische Moxe in Anwendung gezogen. Man beginnt in der Regel mit den weniger eingreifenden Erregungsarten, und steigt erst allmählig zu den intensiveren auf. Bei Affektion grösserer Hautflächen werden diese elektrischen Kreuz- und Quersüge auf das ganze affizirte Gebiet ausgedehnt. Es wird hiedurch weniger eine Ableitung, als vielmehr Reizung und Ueberreizung der gefühllosen oder hyperästhetischen Hautpartie bewirkt. Trotz des vom einfachen Kitzel bis zur Feuerglut gesteigerten Stromeffektes wird die Integrität der Haut nicht verletzt; mit der Entfernung der Elektrode von der Haut ist auch die erzeugte Empfindung zum Weichen gebracht. Nur bei sehr bedeutender Stromstärke und längerer Einwirkung derselben (etwa durch 8—10 Minuten) wird Erythembildung, ungleich seltener Sugillation beobachtet.

B. Faradische Reizung der Muskeln.

Der Muskel wird durch den elektrischen Strom zur Zusammenziehung veranlasst, wenn die befeuchteten Konduktoren

an der entsprechenden Hautstelle fest aufgesetzt werden. Die Kontraktion der Muskeln lässt sich auch dadurch erreichen, dass man den die Muskeln versorgenden Nerv der Stromwirkung aufsetzt. Im ersten Falle, wo einzelne Muskeln auf den elektrischen Reiz mit Zuckungen antworten, wird dies von Duchenne als direkte Muskelfaradisation bezeichnet; wenn dagegen vom Nerven aus die entsprechende Muskelgruppe in künstliche Aktion versetzt wird, so ist dies die indirekte Faradisation. Die Fähigkeit des Muskels sich auf direkte Stromwirkung zu kontrahieren wird nach Duchenne elektromuskuläre Kontraktilität, die mit der Muskelaktion auftretende eigenthümliche Empfindung elektromuskuläre Sensibilität genannt.

Durch Erfahrung und Uebung belehrt, wusste Duchenne dass der auf die sogenannten Wahlpunkte (*points d'élection*) einwirkende elektrische Strom leichter und vollständiger Muskelkontraktion hervorruft, als wenn dies von anderen Punkten her geschieht. Erst Remak hat jedoch (in seiner Brochure über methodische Elektrisirung gelähmter Muskeln, Berlin 1855) darauf hingewiesen, dass der Grad und Umfang der Verkürzung eines lebendigen Muskels durch die Menge der in den Strom gebrachten intramuskulären Nervenfasern bedingt sei. Die Duchenne'schen Muskelpunkte seien demnach Randpunkte des Muskels und zwar Eintrittsstellen der motorischen Nerven. Diese Punkte sind es auch, von denen man mittelst spitzer Elektroden am sichersten und schmerzlosesten den Muskel zur Kontraktion veranlasst, während der andere Konduktor in seiner Nähe zu stehen kömmt. Da die Nerven zumeist an den Seitenrändern der Muskeln eintreten, so wird man in zweifelhaften Fällen oder in solchen, wo eine direkte Stromeinwirkung auf die Nerven wegen deren tiefen Verlauf nicht thunlich ist, am besten durch Bewegen der Stromgeber längs der Seitenränder der Muskeln, letztere zur Zusammenziehung bringen. Remak hat daher die mittelbare Faradisation als extramuskuläre, die unmittelbare Elektrisirung eines Muskels als intramuskuläre Erregung der Nervenfasern bezeichnet.

Ohne uns in eine die Grenzen dieses Buches überschrei-

tende Erörterung der Streitfrage einzulassen, ob die Annahme einer selbstständigen Muskelreizbarkeit (*Irritabilitas Halleri*) zulässig sei oder nicht, wollen wir bloß erwähnen, dass dieser von beiden Seiten mit grossem Aufwande von Scharfsinn und Experimentirkunst gelieferte Kampf noch immer nicht endgiltig entschieden ist. Allein mag man der Gegnerpartei der Muskelirritabilität (wohin A. Humboldt, M. Hall, Johannes Müller, Eckhard, Weber, Remak, Ziemssen gehören) anhängen, welche die unüberwindliche Schwierigkeit einer vollständigen Elimination von Nervenfasern aus der Muskelsubstanz betont; oder aber den Verfechtern der selbstständigen Muskelreizbarkeit (Fontana, Volta, Matteucci, Bowman, Duchenne, Longet, Kölliker) beitreten, deren Argumentation im Versuche von Cl. Bernard gipfelt, nach welchem die Nerven mit Woorara vergifteter Frösche auf elektrischen Reiz gar nicht reagierten, während bei direkter Durchströmung der Muskeln lebhaftere Zuckungen sich einstellten, so sieht man am Ende doch zum Geständnisse sich gedrängt, dass dieser Prinzipienhader in praktischer Hinsicht ein unfruchtbarer sei. Es ist in der That unstatthaft, solche Beziehungen gesondert zu betrachten, die so unendlich vielfach und so unendlich fein mit einander verschlungen sind.

Die von Remak zuerst gewürdigten Eintrittspunkte der motorischen Nerven sind nicht bloß von physiologischem Belange, wenn es sich um die Leistungsgrösse eines Muskels handelt, sondern auch von pathologischer Bedeutung, so man auf einen erkrankten Muskel unter möglichst günstigen Bedingungen einwirken will. Ziemssen hat das Verdienst, diese motorischen Punkte an Lebenden und Leichen studirt, und in seinem Buche (*die Elektrizität in der Medizin*, Berlin 1857) beschrieben und abgebildet zu haben. Er fixirte zu diesem Behufe den negativen Pol am Sternum, während der mit dem positiven Pole verbundene feingespitzte Stromgeber den motorischen Punkt berührte. Die mit Höllenstein bezeichneten, auch am Kadaver kontrolirten Punkte und Linien wurden an einem nach dem Leben photographirten Manne aufgetragen.

Schade dass hierbei durch das Dichtgedrängtsein so vieler Linien auf dem kleinen Bilde die Gemeinnützlichkeit und klare Veranschaulichung stark beeinträchtigt wurden. Die in der

neuesten Auflage gelieferte Projektion der motorischen Punkte hat das Verdienst grösserer Deutlichkeit für sich, doch wurde die bildliche Darstellung der Muskelzüge weggelassen, deren Veranschaulichung der Vorstellung sehr behilflich ist. Der mit den wichtigeren myologischen Verhältnissen der Extremitäten vertraute Arzt wird sich bei einiger Aufmerksamkeit und Uebung auch ohne Tafeln in der Wahl der Ansatzpunkte zurechtfinden. Da jedoch die aus der Schule ins praktische Leben mitgenommenen anatomischen Kenntnisse mit der Zeit sich leicht verflüchtigen, wenn nicht eine häufige Erneuerung denselben zu Hilfe kömmt, so dürfte es von allgemeinerem Interesse sein, die wichtigsten motorischen Punkte nach Ziemssen namhaft zu machen, etwaigen Berichtigungen geeigneten Ortes Raum gönnend. Die Methode der isolirten Erregung hat überdies so manche verkannte Funktion von Muskeln in ein besseres Licht gesetzt.

I. Faradisation der Gesichts- und Augenmuskeln.

Die durch schnellschlägige, nur allmählig verstärkte Induktionsströme und mittelst kleiner, einander nahe aufgesetzter Elektroden vorgenommene Faradisation der Gesichtsmuskeln hat in der Hand von Duchenne werthvolle Aufschlüsse über die Funktion der kleinen Muskeln und über das vielgestaltige Bild der menschlichen Physiognomie geliefert. In nachfolgendem wollen wir sowohl die Einzelwirkung als auch das kombinierte Spiel der Gesichtsmuskeln betrachten, und noch bemerken, dass man in der Nähe des Auges mit schwachen Strömen arbeite. Der *M. Frontalis* legt bei seiner Reizung die Stirne in Falten, gibt bei leichter Kontraktion den Zügen einen Grad von Heiterkeit; bei stärkerer Aktion den Ausdruck von Zweifel und Ueberraschung, und auf der Höhe seiner Wirkung das Bild von Schaudern und Schrecken.

Bei Reizung des *Pyramidalis nasi* mittelst einer an der Nasenwurzel aufgesetzten Elektrode verfinstert sich das Gesicht und nimmt bei verstärkter Muskelaktion eine drohende Miene an; der *Pyramidalis* ist demnach ein Antagonist des *Frontalis*. Die Kontraktion des *Orbicularis palpebrarum*

schliesst das Auge, im Vereine mit der des *Corrugator supercilii* erzeugt sie den Ausdruck von Nachsinnen; durch Hinzutreten der Wirkung des *Pyramidalis* erhalten die Züge einen Anstrich von Bosheit. Der *Triangularis nasi* gibt dem Gesichte einen Zug von Geilheit.

Der *Zygomaticus major* bewirkt eine Erheiterung der Miene und Lächeln; bei Kombination mit dem *Frontalis* zeigt sich Ueberraschung in den Zügen; der mehr nach innen und vorne gelegene *Zygomat. minor* erzeugt eine weinerliche Geberde. Der *Levator labii sup. alaeque nasi* tritt bei heftigem Weinen stärker hervor. Die Verkürzung der äusseren Fasern des *Sphincter oris* drängt die Lippen nach vorne wie beim Küssen, Saugen, Pfeifen; durch die inneren Fasern werden die Lippen an die Zähne gepresst, wie dies Klarinettspieler mit dem Mundstücke ihres Instrumentes thun. Durch die Kontraktion des *Buccinator* wird die Kommissur der Lippen stark nach aussen gezogen; die hiebei gebildeten Längsfalten geben dem Gesichte den Ausdruck von Altern; der gleichzeitigen Kombination mit dem *Zygomat. maj.* verdanken die Anmuthsgrübchen an der Wange ihr Entstehen. Die nur intramuskulär statthafte Reizung des *Masseter* über der *Incisura semilun.* des Unterkiefers, und des *Temporalis* (am hinteren und vorderen Abschnitte) bewirkt Heraufziehen des gesenkten Unterkiefers. Der *Levator menti* ist namentlich bei Leuten thätig, die eilebeflissen ihr Gebet lispeln. Der *Triangularis* wird deutlich hervortretend, wenn Kinder das Weinen anstimmen, wobei auch der Kinnhebemuskel mitwirkt; bei stärkster Aktion des ersteren kömmt der Ausdruck des Eckels zum Vorschein. Im allgemeinen liesse sich sagen, dass ein Herabziehen der Mundwinkel eine verdriessliche, weinerliche Miene erzeugt, ein Geradstellen der Mundwinkel die Züge erheitert, wovon man sich durch Ziehen an den Mundwinkeln selbst an der Leiche überzeugen kann.

Bei diesem Anlasse wollen wir auch der Untersuchungen gedenken, deren Resultate *Duchenne* in seiner Arbeit: *Mécanique de la physiognomie humaine* niedergelegt hat. Die semiotische Bedeutung der physiognomischen Veränderungen ist für die Diagnostik abnormer Seelenzustände von längst anerkanntem Werthe. Die diesfälligen Untersuchungen von Du-

chenne haben insbesondere für den Irrenarzt ein erhöhtes praktisches Interesse. Wie aus der von Duchenne gelieferten Tabelle zu ersehen ist, haben die Gesichtsmuskeln um so grösseren Antheil am Gepräge des physiognomischen Charakters, je weiter oben sie sich befinden. Die Seelenzustände spiegeln sich bei allen Menschen in gleicher Weise ab, weil stets identische Muskeln sich hieran betheiligen. Bei den verschiedenen Affekten und Leidenschaften werden jedoch gewisse Muskeln zur Aktion aufgeboten, die durch diese Seelengymnastik geübt, mit auffallender Tonicität in die Erscheinung treten, und der Physiognomie einen bleibenden Ausdruck verleihen.

Die Faradisation der Augenmuskeln stösst auf grosse Schwierigkeiten, die in der tiefen Lage der Muskeln, in deren geringen motorischen Erregbarkeit, und in der Bedenklichkeit von bedeutenderen Stromstärken gelegen sind. In letzterer Beziehung sucht man sich dadurch zu helfen, dass man, wie dies M. Meyer thut, einen grossen Widerstand in die Kette einschaltet, indem man den Kupferpol dem Kranken in die Hand gibt und den mit einem kleinen Schwammstücke versehenen Zinkpol möglichst nahe an den ergriffenen Muskel fest aufsetzt. Bei Reizung des Obliqu. sup. gegen die Spina oder Fovea trochl. des Stirnbeines, bei Reizung des Obliqu. inf. am Margo infraorbit. des Oberkieferbeins, dicht neben der Thränengrube; bei Faradisation des Rect. ext. oder int. gegen den äusseren oder inneren Augenwinkel, bei Faradisation des Rect. sup. oder inf. an die obere oder untere Fläche des Augapfels. Der erzielte Reizeffekt gibt sich durch die Stellungsverbesserung des Bulbus oder grössere Annäherung der Doppelbilder kund. Ueber Reizung der Augenmuskeln durch Reflex von Trigeminus aus, wird im speziellen Theile (gelegentlich der Behandlung der rheumatischen Augenmuskellähmungen) ausführlicher die Rede sein.

II. Faradisation der Hals-, Rücken- und Brust-Muskeln.

Der Sternocleidomastoideus und der Cucullaris werden durch Reizung des Ramus ext. N. accessor Willisii zur

Kontraktion gebracht; für den Kopfnicker befindet sich hiezu die geeignetste Stelle an dessen hinterem Rande, zwischen dem oberen und mittleren Drittel; für den Kapuzenmuskel am vorderen Rande der oberen Hälfte desselben, an der Vereinigungsstelle des mittleren und unteren Drittels. Auf der Mitte des Kopfnickers kann man durch Reizung der Cervikaläste das *Platysma myoides* hervortreten machen, das mit nach aussen und unten verlaufenden Furchen sich zwischen Schlüsselbein und Unterkiefer ausspannt. Er zieht sich beim Entsetzen zusammen, drückt mit dem Frontalis den Schrecken, mit dem Pyramidalis die Wuth aus, durch gleichzeitige Kontraktion mit dem Zygomat. maj. kömmt das sardonische Lächeln zu Stande.

Bei der Betrachtung der Funktion der weiteren Muskeln wollen wir die physiologischen Leistungen der einzelnen Antheile erwähnen, und die bei Ausfall derselben entstehenden Störungen der Muskelthätigkeit berühren. Von den drei Bündeln des Trapezius zieht das oberste und vorderste, die Klavikularportion (nach Duchenne die respiratorische Portion) das Schulterblatt etwas nach oben und hinten; das mittlere Bündel (die elevatorische Portion) hält das Schulterblatt in normaler Höhe, und trägt zur senkrechten Erhebung des Armes bei; das untere Bündel senkt den inneren Schulterblattwinkel etwas, und bringt den Spinalrand der Mittellinie näher. Ist diese untere Portion gelähmt, so entfernt sich das Schulterblatt von der Medianlinie des Rückens und bildet den bei viel und krumm sitzenden Handwerkern und Büchermenschen vorkommenden breiten Buckel. Beim Motilitätsverlust dieses unteren Bündels kann der Kranke (z. B. bei progressiver Muskelatrophie) die Schulter noch senken, (durch die obere Portion des Latissimus dorsi), will er aber eine kräftige Annäherung des Schulterblattes bewirken, so erheben und drehen die Rhomboidei die Schulter um ihren äusseren Winkel. Ist das mittlere Bündel von der Atrophie befallen, so hat die Schulter keinen Befestigungspunkt am Thorax, der Oberarm keine Stütze mehr, in Folge dessen entsteht Zerrung der Bänder, baldige Schmerzhaftigkeit und Ermüdung bei herabhängendem Arme; Wird auch zuletzt das Klavikularbündel von der Atrophie ergriffen, so hebt sich die Schulter bei der Inspiration nicht mehr.

Der *M. Rhomboideus* (worunter Duchenne den grossen und kleinen versteht) ist gewöhnlich vom Trapezius verdeckt, wesshalb er eigentlich nur bei Atrophie des Letzteren dem elektrischen Strom zugänglich wird. Bei seiner faradischen Reizung sieht man alsdann, dass das Schulterblatt in die Höhe geht und sich derart dreht, dass der untere Winkel mit dem äusseren fast in gleiche Linie zu stehen kömmt. Der *Rhomboideus* trägt zur Fixirung des Spiralrandes der Scapula am Brustkasten, in normalem Abstände von der Mittellinie bei. Bei seiner Atrophie steht in der That das Schulterblatt von der Brustwand ab, und bildet durch seine Hervorragung unter der Haut eine Höhlung zwischen Rücken und Schulterblattbasis.

Der *Serratus ant. maj.* ist im normalen Zustand durch Bedeckung des *Latissimus dorsi* dem direkten Einfluss der Faradisation zum grössten Theile entrückt. Nur bei Atrophie des Letzteren oder besonderen Dünnhheit desselben (wie bei jungen Leuten) lässt sich die direkte Stromwirkung beobachten; indirekt durch die später zu erwähnende Faradisation seines Nerven am Halse. Der *Serratus magnus* fixirt den äusseren Schulterblattwinkel in seiner Normalstellung, und trägt im Vereine mit dem *Deltoideus*, den mittleren Trapeziusfasern zur Vertikalhebung des Armes bei. Ist der Muskel von Atrophie ergriffen, so senkt sich der äussere Schulterblattwinkel, der untere erhebt sich gegen die Mittellinie. Bei hochgradiger Atrophie und Lähmung kömmt auf die genannte Weise ein flügelförmiges Abstehen des Schulterblattes vom Thorax zu Stande, so dass man mehrere Finger in den Raum zwischen dem mit dem unteren Winkel nach innen gedrehten Schulterblatte und dem Rücken einlegen kann, (s. einen eklatanten Fall bei der progressiven Muskelatrophie.)

Der *Latissimus dorsi* zieht in seinem oberen Drittel gereizt, den herabhängenden Arm nach innen und hinten, und bringt das Schulterblatt der Mittellinie näher. Bei beiderseitiger Faradisation der unteren Fasern werden die Schultern kräftig gesenkt, und der Rumpf gestreckt. Der hieraus hervorgehenden militärischen Haltung verdankt der Muskel seinen Namen: Soldatenmuskel, besser Parade- oder Exerciermuskel. Bei Lähmung des breiten Rückenmuskels können die Schulter-

blätter bloß durch die vikariirende Thätigkeit der Rhomboidei und Trapezii einander genähert werden, da sie aber gleichzeitig sich heben, so entsteht hieraus eine sich wenig gefällig ausnehmende, und für den Kranken durch baldige Abspannung peinliche Stellung.

Pectoralis major und minor. Um den grossen Brustmuskel zur Kontraktion zu bringen, setzt man die positive Elektrode dicht unter dem Schlüsselbein, gegenüber der zwischen Klavikular- und Sternalportion befindlichen Grube auf (wo Zweige des N. thorac. ant. getroffen werden) und drängt den Stromgeber nach innen hinter den Rand des *Pectoralis major*. Der Muskel bewirkt die Adduktion, also Hiebbewegung des Armes, bringt die Hand auf die entgegengesetzte Schulter, hilft beim Schwimmen und Lasttragen mit, und ist beim Ausdruck der Furcht, der Demuth, und beim Gebete (durch Stellung der Schulter nach vorne und oben und Einsinken der Brust) wirksam. Bei seiner Lähmung gehen die genannten Bewegungen verloren. Um den *Pectoralis minor* sammt angrenzendem Klavikulartheil des *Deltoides* zu reizen, drängt man an oben bezeichneter Stelle den positiven Pol hinter den vorderen Rand des Deltamuskels.

III. Faradisation der Muskeln der Oberextremität.

Die Funktion des *Deltoides* kann durch den elektrischen Strom in die Wirkung der einzelnen Bündel zerlegt werden. Bei Reizung der vorderen Fasern wird der gehobene Arm nach vorne und innen, bei Faradisation der mittleren Fasern nach aussen, bei derjenigen der hinteren Portion nach hinten gerichtet. Um den Muskel in toto zur Verkürzung zu bringen, muss man eine Elektrode gegen den N. circumflexus humeri, am hinteren Rande des Muskels drücken, die zweite nach vorne, wo die N. thorac. ant. verlaufen. Der Muskel kann den Arm bis zur Horizontalebene erheben, bei der Bewegung über dieselbe hinaus müssen andere oben genannte Muskelkräfte aufgeboten werden. Bei Lähmung des *Deltoides* ist je nachdem seine vordere, mittlere (am häufigsten), oder hintere Portion ergriffen ist, die Bewegung nach vorne, aussen

oder rückwärts beeinträchtigt. Bei Totallähmung des Deltamuskels hängt der Arm unbeweglich am Stamme herab, will Patient die Hand reichen, so schleudert er sie mittelst des *Serratus ant. major*. Zumeist ist auch der *Infraspinatus* in den pathologischen Prozess gezogen (da beide vom *N. circumflex hum.* versorgt werden), daher jede Bewegung die ein Auswärtsrollen, Heben und Abziehen des Armes vom Stamme erfordert, abhanden gekommen ist. Bei der minder häufigen Atrophie oder Lähmung der Einwärtsroller des Armes (*Teres maj.* und *Subscapularis*) ist derselbe nach aussen gedreht, und die Hand der affizierten Seite kann nicht nach der anderen Körper- oder Kopfhälfte greifen.

Der *Biceps brachii* und *Brachialis int.* werden durch Reizung des *N. musculo-cutaneus* im *Sulcus bicipit. int.* zur Kontraktion gebracht. Hierbei muss man jedoch vor dem Ansetzen der Elektrode den daselbst liegenden Medianus mittelst der Fingerspitze nach innen drängen, weil das Ausserachtlassen dieser Kautele Reaktion des Medianus, und nicht die gewünschte reine Beugung zur Folge hat. Der *Triceps* wird am leichtesten (in seinem *Caput longum*) zwischen der Sehne des *Deltoides* und dem vorderen Winkel des Oberarmmittelstückes getroffen. Um die Wirkung des *Supinator longus* zu erhalten, wird die eine Elektrode am *Condylus ext.* aufgesetzt, mit der zweiten längs des Muskels hingestrichen, wobei der Arm zuvor in Pronation gebracht werden muss; bei starken Strömen und muskulösen Individuen gelingt es mitunter durch direkte Reizung des Muskels Supination zu erzielen.

Die Extensoren der Finger betreffend zeigte Duchenne zuerst, dass wenn man in der Flexionsstellung der Hand und Finger die beiden Elektroden am *Extens. digit. com.* aufsetzt, sich die beiden letzten Phalangen, dann die ersten strecken, bis Extension des Carpus nach dem Vorderarme zu erfolgt. Die Streckung der beiden letzten Phalangen währt fort, bis der Metacarpus mit dem Vorderarme einen Winkel bildet, nun tritt Beugung der letzten Phalangen ein, die ersten strecken sich jedoch stärker. Die in Beugungsstellung einander genäherten Finger werden durch die Extensoren gleichzeitig auseinander gespreizt (wie ich dies bei

idiopathischen Streckkrämpfen der Finger bei Schwangeren ebenfalls eintreten sah). Die in anatomischen Handbüchern kursirenden Angaben, dass der Extens. dig. com. alle drei Fingerglieder streckt, ist demnach dahin zu berichtigen, dass die Extensoren der Finger als auch die Extensores proprii fast nur die ersten Phalangen strecken, auf die Extension der beiden letzten Fingerglieder jedoch einen nur unbedeutenden Einfluss nehmen. Cruveilhier und Bouvier wiesen nach, dass die zur dritten Phalanx ziehenden, dem Extens. com. zugeschriebenen seitlichen Streifen vielmehr der Fortsetzung der vereinigten Sehnen der Interossei und Lumbricales angehören, welche letztere eigentlich die Streckung der zwei letzten Phalangen bewerkstelligen. Dieses physiologische Verhalten findet durch gewisse pathologische Zustände indirekte Bestätigung. Bei Lähmung der Extensoren (s. den 1. Fall von progress. Muskelatrophie) können die zwei letzten Phalangen beliebig gebeugt und gestreckt werden (wenn man das herabhängende Handgelenk und die aktiv nicht mehr streckbaren ersten Fingerglieder unterstützt). Faradisirt man die Interossei, so strecken sich jedesmal die beiden letzten Phalangen. Am Radialrand des Extens. com. trifft man den Ast des M. indicator, am Ulnarrand den des Extens. dig. minimi, weiter nach innen den Ast für die Extensores pollic.

Die Interossei bewirken intramuskulär am Handrücken gereizt, bei schwachem Strome und blosser Einwirkung auf den Inteross. ext. Abduktion des Zeige-, Mittel-, oder Ringfingers von der Medianlinie. Bei stärkerem Strome und Aufdrücken der Elektrode tritt durch Mitwirkung der Interossei interni Beugung der ersten Phalanx bei gestrecktem Finger ein, nebst Abduktion nach der gereizten Seite hin. Bei Lähmung der Interossei wird die Art. metacarpo-phalangea gestreckt, die Interphalangealgelenke sind aber durch Prävalenz der Flexoren gebeugt, die Hände nehmen somit das Ansehen von Krallen an.

Bei der wegen des Reichthumes an sensiblen Nerven schmerzhaften Faradisation der Muskeln des Vorderarmes wird der Pronator teres am besten getroffen, wenn man beide, von der äusseren und inneren Seite des Medianus abgehenden Nervenäste reizt. Der Flexor digit. sublimis ist etwa

3½" vom Condyl. int., der Flexor prof. etwas höher und nach innen durch intramuskuläre Reizung zu erreichen; der Flexor pollic. long. etwa handbreit über dem Handgelenke gegen den Radialrand zu treffen. Am Daumenballen können durch kleine Elektroden der anatomischen Reihenfolge nach der Abductor brevis, opponens und flexor pollic. brevis gereizt werden, falls sie nicht unter einander verwachsen sind. Die zwei ersten Lumbricales können bei wenig dicker Epidermis durch leises Ansetzen der Elektrode faradisirt werden, wobei schwache Beugung der ersten Phalanx des Zeige- und Mittelfingers erfolgt.

Bei Atrophie oder Lähmung des Abduct. long. und Extens. brevis pollic. entsteht permanente Adduktion der Mittelhandknochen des Daumens, wodurch das Festhalten von kleinen Gegenständen zwischen den drei ersten Fingern behindert ist. Bei Lähmung oder Atrophie des Flexor pollic. brevis kann der Daumen mit dem Ring- und kleinen Finger nicht in Opposition gebracht werden, während bei Erhaltensein des Abductor brevis und Opponens die Berührung zwischen Daumen und den beiden ersten Fingern, somit auch das Schreiben noch ermöglicht ist. Sind alle Muskeln des Daumenballens gelähmt, so entsteht (in Folge von Wirkung des Extens. long. pollic.) zwischen dem gestreckten ersten Mittelhandknochen und der Handwurzel ein nach vorne vorstehender Winkel: die Hand nimmt die Form einer Affenhand an.

IV. Faradisation der Muskeln des Bauches und der Unterextremität.

Bei der zu beiden Seiten symmetrisch vorgenommenen Reizung der fünf Nerven, welche die Muskelbäuche des Rectus abdominis versorgen, ziehen die oberen Bäuche die Bauchwand nach oben, die vom Nabel abwärts gelegenen nach unten. Der am Ende der 11. und 12. Rippe durch tieferes Eindringen der Elektroden erreichbare Obliquus abdom. ext. flacht den Unterleib seitlich ab. Bei Faradisation des Transversus abdominis zu beiden Seiten über der Darmbeincrista, nahe dem äusseren Rande des Quadratus lumborum,

erfolgt Einschnürung des Bauches in die Quere, und bei starker Stromwirkung stellt sich Drang zur Entleerung ein.

Für den *Glutaerus max.* setzt man die positive Elektrode unterhalb, für den mittleren und kleinen Gesäßmuskel oberhalb des *M. pyriformis* auf, (gegen die *Incisura ischiadica*). Um den *Tensor fasciae latae* zu reizen, wird der eine Pol rückwärts am *N. glutaesus sup.* unterhalb der Darmbeincrista, der andere am inneren Muskelrande, auf dem Ast vom *N. cruralis* fixirt. Der Ast für den *Rectus femoris* wird 4—5½“ unter dem vorderen oberen Darmbeinstachel am inneren Rande des Muskels getroffen; der *Vastus extern.* (mit zwei Aesten vom *N. cruralis*) etwa 3½ und 6½“ unter dem Poupert'schen Bande; der *Vastus int.* ungefähr 7 Zoll unterhalb des *Ligam. P.*; der *M. cruralis* am äusseren Rande des *Rectus femoris* etwa 7 Zoll von der *Spina ilei ant. sup.* entfernt. Der *Biceps femoris* wird zur kräftigen Verkürzung gebracht, wenn die seine beiden Köpfe versorgenden Nervenäste (im oberen und unteren Drittel des Muskels) gleichzeitig gereizt werden. Mehrere der nicht genannten Muskeln werden bei der extramuskulären Reizung Berücksichtigung finden.

Bei seinen faradischen Untersuchungen über die Funktion der Fussmuskeln gelangte *Duchenne* zur genaueren Beobachtung der Bewegungsvorgänge im Leben. Er zeigte, dass isolirte Beugung oder Streckung des Fusses nicht statthaft sei, ohne gleichzeitige Ad- oder Abduktion. Aus dem Grunde fasste er die verschiedennamigen, jedoch gleichsinnig wirkenden Muskeln unter einer gemeinschaftlichen Benennung zusammen und nannte den vereinigten *Gastrocnemius*, *Soleus* und *Tibialis postic.*, die den Fuss strecken und adduziren, den *Extensor adductor*, den *M. peroneus*, der die Streckung und Abduktion des Fusses bewirkt, den *Extensor abductor*, den *Tibialis ant.*, welcher den Fuss beugt und zuzieht, den *Flexor adductor*, und den langen Strecker der Zehen, so wie den der grossen Zehe den *Flexor abductor*.

Bei Lähmung oder Atrophie der einen Muskelgruppe wird der Fuss dem überwiegenden Zuge der Antagonisten folgen. Ist in genannter Weise der *Extensor adductor* ergriffen, so wird der Fuss stark abduzirt, und durch Streckung des

Mittelfussknochens ebenso des os cuneiforme und naviculare der Vorderfuss gedreht; die Dorsalseite nimmt eine stärkere Wölbung, die Plantarseite eine stärkere Höhlung an. Es kömmt hiebei zu der von Duchenne als Hohlfuss des *Peroneus long.* bezeichneten Difformität. In Folge von Lähmung oder Atrophie des *Extensor abductor* geht die Wölbung des Fusses verloren, beim Stehen nimmt der Fuss Valgusstellung, beim Streckversuch dagegen unter Schmerzen Varusstellung an. Ist der *Flexor adductor* atrophisch oder gelähmt, ist weder direkte Beugung noch Adduktion ermöglicht; der Beugeversuch ist stets mit Abduktion kombinirt, wobei durch die gleichzeitige Streckung der grossen Zehe der *Extens. hallucis long.* hypertrophisch wird, dessen Sehne einen starken Vorsprung bildet. Bei Lähmung oder Atrophie des *Flexor abductor* gehen die seitlichen Bewegungen in entgegengesetzter Richtung vor sich; der Fuss kann daher keine Bewegung vornehmen, ohne gleichzeitig adduzirt und mit der Sohle nach innen gedreht zu werden.

V. Faradisation der Nervenstämmе.

Die Reizung des *Facialis* nach Duchenne durch Einbringen einer feuchten, konischen Elektrode in den Gehörgang, während der zweite Pol die Kette auf der *Parotis* schliesst, ist unzweckmässig und mit schmerzhaftem Ohrenzwang verbunden. Viel besser thut man, wenn man den einen Pol zwischen dem Warzenfortsatze und absteigenden Aste des Unterkiefers, den andern auf die Zweige des Gänsefusses oder auf die entsprechenden Muskeln appliziert. Als dritte wenig schmerzhaft, und bei geringer Stromstärke eine relativ kräftigere Muskelaktion erzeugende Art von Reizung empfiehlt sich die elektrische Erregung des *Facialis* durch Reflex vom *Trigeminus* aus, dessen Fasern (nach den Versuchen von Magendie und Valentin) dem Gesichtsnerven Sensibilität verleihen. Man erhält die stärkste Wirkung, wenn der eine Pol in den Mund gebracht, an die Wangenschleimhaut angelegt wird, während der zweite Pol zur Faradisation der jeweiligen Muskeln dient. Der elektrische Strom liefert gleich-

sam eine lebendige Illustration für die anatomische Thatsache, dass die centripetal leitenden Trigeminusfasern auf dem Wege des Reflexes das motorische Kopfnervengebiet beherrschen, was um so eindringlicher geschehen kann, als alle übrigen Hirnnerven mittelst zahlreicher Anastomosen mit dem Trigeminus (überdies mit dem Vagus und Sympathicus) zusammenhängen.

Am Halse ist zunächst der N. Hypoglossus über dem grossen Zungenbeinhorn zwischen dem M. stylohyoideus und dem Hyoglossus zu treffen. Gibt man zuvor dem zu Elektrisirenden etwas Wasser oder Brei in den Mund und setzt zu beiden Seiten an den genannten Punkten die mit einem kräftigen Strom verbundenen Pole auf, so wird nach Schulz beim Schliessen der Kette, selbst bei einseitiger Reizung des Hypoglossus ein unwillkürlicher Schlingakt eingeleitet; was bei Motilitätslähmungen der Schlingorgane, ferner bei Geisteskranken, welche die in den Mund gebrachte Nahrung nicht schlucken wollen, und wie ich beobachtete, bei hysterischen Schlingbeschwerden praktisch zu verwerthen ist. Bei Mangel an Uebung im Auffinden der Nervenpunkte rathen wir, sich vorerst durch das gleichzeitige Anlegen beider Zeigefinger das grosse Zungenbeinhorn jeder Seite zu fixiren, und hierauf an die Stelle der Finger die Rheophoren treten zu lassen.

Der N. laryngeus inf. ist in der Furche zwischen der Speise- und Luftröhre zu erreichen; der N. Vagus an der untern Halshälfte zwischen der Carotis com. und Vena jugularis. Um den Phrenicus zu reizen, sucht man mittelst zweier am äusseren Rande des Kopfnickers aufgelegter Finger die Haut nach innen zu drängen; nun lüftet man vorsichtig die beiden Finger so weit, dass hiedurch für die Aufnahme eines schmalen, befeuchteten Konduktors Raum gegeben wird, der sodann auf den Phrenicus trifft. In gleicher Weise wird auf der anderen Seite verfahren, und ein schnellschlägiger induzierter Strom einwirken gelassen. Die hierauf eintretende, geräuschvolle Inspiration (unter starkem Heben beider Thoraxhälften) zeigt vom Getroffensein des Zwerchfellsnerven. Die Reizung der Phrenici und ihrer Genossen am Halse wurde bei Asphyktischen zuerst von Ziemssen mit Erfolg in Anwendung gebracht. In drei Fällen von Asphyxie durch

Kohlendunst, Leuchtgas, in Folge von schwerer Trunkenheit mit kompletter Erstarrung durch Frost, ebenso in einem Falle von Chloroformasphyxie (Friedberg) waren nach mehrstündiger Faradisation (nebst anderen Reizungen während der Pausen) die normale Respiration und das Bewusstsein zurückgekehrt. Ziemssen räth Elektroden mit grosser Schwammkappe zu benützen, um nebst den Phrenicis auch die Respirationsmuskeln und Zweige des Plexus cervicalis und brachialis in den Kreis der elektrischen Strömung zu ziehen. Die Dauer der einzelnen Reizung sei die einer ruhigen tiefen Inspiration, etwa 2 Sekunden; die Expiration unterstützte ein Gehülfe durch kräftigen Druck auf die Bauchwand von unten nach oben. Unter 5 Fällen von tiefem Scheintode bei Neugeborenen gelang es Pernice in 3 Fällen Athembewegungen und vollständige Belebung zu Stande zu bringen. Vor und zwischen den Reizungen wurde der Kindeskörper in ein warmes Bad gebracht.

Der Plexus brachialis ist in der Supraclavikulargegend zwischen den Scalenis zu erreichen. Auf starke Ströme erfolgt schmerzhaftige Bewegung der ganzen Oberextremität; die Faradisation desselben ist blos bei kompletter Lähmung sämtlicher Armmuskeln statthaft, sonst die isolirte Reizung der einzelnen Nervenstämme vorzuziehen. In der Mitte der vorderen Fläche des Kopfnickers sind die Cervikaläste des Platysma myoides, und der äussere Ast des Accessorius Willisii ans einem Austritte aus dem oberen Drittel des St. Cl. Mastoideus im ganzen Verlaufe bis zum Eintritte in den Trapezius wegen seiner oberflächlichen Lage leicht zu reizen. Dicht unterhalb des Accessorius ist der N. dors. scapulae; am Rande des Trapezius, dicht über der Clavicula der N. thoracicus long. (für den Serrat. antic. major.) zu treffen. Der N. suprascapularis (für den M. supra- und infraspinatus) ist häufig vor dem Eintritte in die Incis. scapulae, die Nn. thoracici anteriores unter dem Schlüsselbeine, am oberen Rande des grossen Brustmuskels in oben erwähnter Weise der Faradisation zugänglich.

Von den Nerven der oberen Extremität ist der N. axillaris am oberen hinteren Umfange der Achselhöhle; der N. musculo-cutaneus (Perfor. Casseri) nach seinem Durchtritte durch den M. coracobrachialis in der Furche

zwischen diesem und dem Biceps zu elektrisiren. Der Medianus lässt sich am besten im unteren Drittel des Sulc. bicip. int. an den Humerus drücken, und bewirkt (durch Verkürzung des Pronator teres und quadratus, flex. digit. subl., flex. carpi rad., der Muskeln des Daumenballens, und der drei ersten Lumbricales) kräftige Pronation des Vorderarmes, Beugung der Hand nach der Radialseite, Beugung der Finger, mit Opposition des Daumens, überdies schmerzhaftes Sensationen in den Hautästen des Vorderarmes und der Finger. Der N. ulnaris wird in der Furche zwischen Olecranon und Condyl. int., oder kurz oberhalb derselben gereizt und erzeugt nebst schmerzhafter Hautempfindung an der inneren unteren Vorderarmfläche (im Bereiche des ram. palmar. long.) Kontraktion des Flex. carpi uln., flex. digit. prof., der Muskeln des Kleinfingerballens, der Interossei, Lumbricales tert. und quartus, und Adduct. pollic., somit Beugung der Finger nach der Ulnarseite, stärkste Beugung und Empfindung im kleinen und Ringfinger und Zuziehung des Daumens. Der N. radialis ist ungefähr 2 Zoll unterhalb der Insertionsstelle des Deltoideus, wo das mittlere und untere Drittel des Vorderarmes sich vereinigen, am sichersten zu erreichen. Nebst Erregung der sensitiven Aeste an der äusseren Ober- und Vorderarmseite bis zum Carpus, bewirkt die Reizung des Radialis Supination des Vorderarmes, Streckung der Hand, so wie der ersten Fingerglieder, schwache Beugung der letzten Phalangen, Streckung und Abduktion des Daumens in Folge von Kontraktion der Supinatoren, der Extensores carpi et digitorum, des Extens., und Abduct. pollic.

Die genannten Nervenstämme bieten ausser den erwähnten drei oberen Angriffspunkten noch deren drei in der unteren Vorderarmhälfte dar; und zwar: einen entsprechend dem Ramus superfic. n. radialis, wo er zwischen Supinat. long. und brachialis int. öfter erreichbar ist; einen zweiten, dem Medianus angehörigen Punkt, wo derselbe einen Zoll oberhalb des Handgelenkes an der Ulnarseite der Sehne des M. radialis int. zum Vorscheine kömmt, um sich unter dem lig. carpi transvers. nach der Hohlhand zu begeben; den dritten Punkt, dem früheren gegenüber, an der Innenseite der Sehne des M. Ulnar. int., wo der N. ulnaris mehr an die Oberfläche tritt. (Die letzten drei Nervenpunkte sind um so mehr von praktischem In-

teresse, als sie bei Neuralgieen Valleix'sche Punkte abgeben; wie dies aus einem im Kapitel der Neuralgieen anzuführenden exquisiten Fall zu ersehen ist.)

Von den Nerven der unteren Extremität werden der N. glutaeus sup. und infer. ober- oder unterhalb des M. pyriformis durch Aufdrücken der Elektrode getroffen. Der N. cruralis wird an der äusseren Seite der gleichnamigen Arterie, an der fossa ileopectinea, $\frac{1}{2}$ Zoll unter dem arcus cruralis gereizt, und bewirkt (nebst schmerzhaften Sensationen an der vorderen und inneren Oberschenkelfläche und vom Knie bis zur grossen Zehe im Bereiche des Saphen. maj. min., Cutan. femor. ant. et. med.) heftige Streckung des Unterschenkels, als zweiter Punkt eignet sich der Zweig für den Vastus int. Um den N. obturatorius zu faradisiren, setzt man die Elektrode unter kräftigem Drucke senkrecht auf den horizontalen Schambeinast an, worauf eine nicht minder starke als empfindliche Adduktion des Oberschenkels erfolgt. Der N. ischiadicus wird am besten nach seinem Austritte aus der Incisura ischiadica maj., am unteren Rande des Glutaeus max., in der Mitte zwischen Trochanter maj., und Tuber ischii bei starkem Andrücken des Stromgebers getroffen. Es entsteht hierauf Beugung des Unterschenkels unter schmerzhaften Empfindungen, die sich nach abwärts bis zum Fusse verbreiten. Auf Reizung des hinter dem Wadenbeinköpfchen leicht zugänglichen N. peroneus tritt Streckung des Fusses und der Zehen ein, in Folge von Verkürzung des Mm. peronei, Tibialis ant. Extens. digit. com. long. und brevis, und Extens. halluc. long., nebst Sensationen in den Hautnerven des Fussrückens. Der etwas seitwärts von der Mitte der Kniekehle gelegene N. Tibialis bewirkt bei seiner Reizung kräftige Beugung des Fusses und der Zehen, in Folge von Kontraktion der Gastrocnemii, Soleus, Tibialis nebst Schmerzempfindung der in der Wade und Fusssohle verlaufenden Aeste des N. suralis, plant. ext. und int.

Die elektrische Reizung der Sinnesorgane tritt bei der späteren Betrachtung des Einflusses galvanischer Ströme prägnanter hervor. Die Faradisation der inneren Organe wird im speziellen Theile entsprechende Erörterung finden.

Schliesslich wollen wir noch der Temperaturstei-

gerung und der Anschwellung der Muskeln gedenken wie sie Ziemssen als Wirkung der faradischen Muskelkontraktion zuerst nachgewiesen hat. Er fand, dass in der 1. Minute nach erfolgter Kontraktion das Quecksilber fast konstant um 0,1—0,5 C. fiel; bei längerer Dauer der Muskelverkürzung stieg dasselbe in der 3. Minute wieder, um sodann gleichmässig fortzuschreiten. Die Temperaturerhöhung war um so bedeutender, je stärker und anhaltender die Kontraktion erfolgte. Die Wärmezunahme liess sich schon mittelst der aufgelegten Hand erkennen, noch genauer war mit Hilfe des Thermometers zwischen den durch die Kontraktion mehr erwärmten Muskeln und den in Ruhe verbliebenen eine Grenzlinie zu ziehen. Die Steigerung der Temperatur betrug 1—3,5° C. Der Umfang des Vorderarmes wurde um $\frac{1}{2}$ —1 Ctm., der des Oberschenkels um 1—2 Ctm. vergrössert. Die nicht unbeträchtliche Temperaturerhöhung dürfte durch eine vermehrte Blutzufuhr bedingt sein. Nach Remak's Versuchen findet bei Einwirkung des konstanten Stromes nicht blos Erweiterung der Muskelgefässe, sondern auch Anschwellung der Muskelfasern statt, nebst Erhöhung ihrer endosmotischen Fähigkeit. Am galvanisirten Froschschenkel ergab ein gleich darauf gemachter Einschnitt, Röthung und Erfüllung der Muskeln von strotzenden Blutgefässen, während der nicht galvanisch behandelte Schenkel in seinem Fleische blass geblieben war.

DRITTER ABSCHNITT.

Galvanische Elektrizität.

I. Historischer Rückblick.

Nach den bahnbrechenden Versuchen von Galvani und Volta haben in den ersten Dezennien dieses Jahrhunderts die italienischen Physiker Nobili, Marianini, Matteucci im Gebiete der thierischen Elektrizität mittelst der Voltasäule eine Reihe von interessanten physiologischen Beobachtungen

angestellt, und hieraus einige therapeutische Vorschläge für tetanische oder paralytische Erkrankungen abstrahirt. Die frühesten Versuche über den Einfluss von galvanischen Strömen wurden beim Menschen an den Sinnesnerven vorgenommen. Im Jahre 1795 experimentirte A. Humboldt an seinem eigenen Körper, indem er nach Anlegung von Cantharidenpflaster Silber und Zink auf hautentblösste Stellen einwirken liess, und die hervorquellende Lymphe nach wenigen Sekunden roth gefärbt und Striemen erzeugend fand. Auf Humboldts Anregung wurden die elektrotherapeutischen Versuche von Lichtenstein, Bischoff, Grapengiesser, später von Augustin mit der Voltasäule fortgesetzt, und der Galvanismus besonders bei Lähmungen, Amaurose, Taubheit, Aphonie, Rheumatismus, Ischias wirksam gefunden. In dem Masse als eine grössere Zahl von Aerzten sich des neuen Heilagens bemächtigte, wurde ohne alle diagnostische und therapeutische Kritik auf die verschiedensten Zustände (Fieber, Typhus, Exantheme, Krankheiten des Kopfes, der Augen und Ohren) los- elektrisirt, und wenn einzelne Aerzte sich bei ihren wunderbaren Kuren auf die ersten Autoritäten ihrer Zeit berufen konnten, so zeigt dies nur, wie zu gewissen Zeiten die Ueberschwenglichkeit ansteckend ist.

Auf dieses unwissenschaftliche, unredliche Gebahren konnte die Reaktion nicht lange ausbleiben. Der Hang an das Wunderbare wurde allmählig von mehr nüchternen Anschauungen zurückgedrängt, an die Stelle vertrauensseliger Schwärmerei trat zuletzt Apathie und Fahrenlassen der Sache selbst. Die geräuschvollen Reklamen von Most (1823), der Epilepsie, Scrophulose, Melancholie durch Galvanismus geheilt haben wollte, waren nicht darnach angethan, das sinkende Vertrauen zu heben. Und wenn wir von den durch Magendie und Froriep erzielten Heilresultaten bei Anwendung des Rotationsapparates, und den späteren Erfolgen von Duchenne absehen, die letzterer dem faradischen Strome abgewann, (da sie einem anderen Systeme angehören), so war es Remak, der eine neue Seite der Elektrotherapie aufdeckte, als er vor nicht ganz einem Jahrzehnte den verschollenen Galvanismus in der prakt. Medizin einzubürgern suchte. Seine physiologischen und therapeutischen Versuche bezeichnen einen Wendepunkt

in der Geschichte der elektrischen Heilmethode, und es blieb späteren Jahren vorbehalten, dem konstanten Strome seinen Wirkungskreis anzuweisen, ihn für diagnostische und prognostische Zwecke zu verwerthen, und in seinem therapeutischen Range dadurch zu erhalten, dass man fernere Rückfälle in kompromittirende Ueberschwenglichkeiten zu verhüten sucht.

II. Thierische Elektrizität.

Der besondere Eifer, mit welchem die Physiologie in der Neuzeit sich dem Studium des Nervenapparates zuwandte, so wie der hohe Grad von Ausbildung der experimentellen Methode haben eine Reihe von werthvollen Aufschlüssen über die elektrischen Vorgänge in den Nerven und Muskeln geliefert. Allein wenn schon die Versuche am abgeschnittenen Froschschenkel mit ähnlichen am lebenden Thiere vorgenommenen nicht stets in Einklang zu bringen sind, so wird man bei Uebertragung der Beobachtungsergebnisse auf die physiologische Nervenfasern des Menschen um so mehr Grund haben, sich nicht zur Annahme in allen Punkten bestimmen zu lassen.

Die von ausgezeichneten Beobachtern angestellten Versuche über Einwirkung der Elektrizität auf den thierischen Organismus sind für den Physiologen und den Fachmann von besonderem Interesse. Was die für den Praktiker verwendbare Seite des Gegenstandes betrifft, so wollen wir hiermit jene theoretischen Erörterungen bloß in ihren wichtigsten Zügen angedeutet haben, da es uns aus dem Umgange mit praktischen Aerzten hinlänglich bekannt ist, wie wenig mündgerecht denselben die diesfälligen Ergebnisse der neuesten Nervenphysik sind.

Das Eingangs dieses Buches erwähnte Froschpräparat, mit welchem Galvani die in den Muskeln und Nerven angehäuften, und durch die Berührung mit Metallen nur entladene Elektrizität nachgewiesen haben wollte, wurde später von Nobili durch eine viel empfindlichere Vorrichtung ersetzt. Dieselbe besteht aus einer Verbindung des Multiplikators mit einer astatischen Nadel (d. i. einer magnetischen Doppel-

nadel, deren einander zugewandten ungleichnamigen Pole vom Erdmagnetismus nicht beeinflusst werden.) Mit Hilfe dieses Instrumentes gelang es ihm elektrische Ströme nachzuweisen, wenn das an beiden Enden in Salzlösung tauchende Froschpräparat und die dasselbe enthaltenden Gefässe mit den Platinplatten des Multiplikators in Verbindung gebracht wurden. Der Strom ging sodann von den Füßen nach dem Kopfe des Frosches hin, und erhielt von Nobili die Benennung des Froschstromes (*la corrente propria, della rana.*) Matteucci zeigte später (in seinem *Essai sur les phénomènes électriques des animaux*), dass nicht wie Nobili meinte, in Folge von thermo-elektrischen Strömen bei ungleichförmiger Abkühlung der bezüglichen Gebilde der Nerv das positive, der Muskel das negative Glied sei, sondern dass die Verbindung je zweier Punkte der Länge des Frosches, ja selbst Berührung des Querschnittes mit der Oberfläche des Muskels einen Strom erzeuge, der von der Tiefe nach der Oberfläche seine Richtung nehme. Zehn Jahre nachher lieferte Du Bois-Reymond (in seinem Werke: *Untersuchungen über thierische Elektrizität*) den Beweis, dass jeder Muskel eines warmblütigen Thieres (in einem Falle an einem Muskel des amputirten menschlichen Unterschenkels) die Erzeugung eines Stromes konstatiren lasse, wenn er unter bestimmten Verhältnissen in die Enden eines sehr empfindlichen Galvanometers eingeschaltet wird, und dass der Froschstrom als die Summe der einzelnen Nerven- und Muskelströme anzusehen sei.

Du Bois-Reymond hat auch die Gesetze des Muskel- und Nervenstromes und deren Veränderungen in Folge von Erregungszuständen festgestellt. Er zeigte, dass ein Punkt des natürlichen oder künstlichen Längsschnittes eines Muskels mit einem Punkte des Querschnittes desselben Muskels in Verbindung gebracht, durch ein eingeschaltetes Galvanometer einen vom Längsschnitte zum Querschnitte ziehenden Strom erkennen lasse (starke Anordnung). Werden zwei Punkte desselben Querschnittes oder von verschiedenen Querschnitten desselben Muskels mit einander verbunden, so wird die Ablenkung der Magnetnadel eine um so schwächere sein, je mehr beide Punkte vom Mittelpunkt des Querschnittes ungleich weit entfernt sind, (schwache Anordnung). Wird ein dem mitt-

leren Querschnitte (Aequator) des Muskels nahe liegender Punkt mit einem von jenem entfernteren Punkte des Längsschnittes in Verbindung gebracht, so kömmt ebenfalls ein schwacher Strom zu Stande; letzterer entsteht jedoch gar nicht, wenn zwei symmetrisch zur Längsaxe des Muskels gelegene Punkte mit einander verbunden sind (unwirksame Anordnung). Der Längsschnitt verhält sich positiv zum Querschnitte, dieser somit negativ zum Längsschnitte. Der Muskelstrom nimmt im Tode mit der erlöschenden Erregbarkeit des Muskels ab, und verschwindet ganz bei eintretender Todtenstarre.

Auch im Nerven hat Du Bois-Reymond einen Strom unter analogen Verhältnissen nachgewiesen, wie sie auf die Erzeugung des Muskelstromes schwächend oder verstärkend einwirken. Der vom Galvanometer angezeigte Strom ist jedoch nur ein geringer Bruchtheil der in den Muskeln oder Nerven stattfindenden Strömungen, oder vielmehr als ein durch Nebenschliessung erhaltener, abgeleiteter Strom zu betrachten. Es gelang Du Bois auch am lebenden Menschen zu zeigen, dass bei Kontraktionen der Muskeln Ströme vom Galvanometer angedeutet werden. Der Muskelstrom bewegt sich in der Oberextremität des lebenden Menschen von der Schulter gegen die Hand. Es bedarf zum Nachweise des Muskelstromes eines Multiplikators von beiläufig 30,000 Windungen. Der Leitungswiderstand der Epidermis gibt ein beträchtliches Hinderniss für die Einwirkung auf die Magnetnadel ab; beseitiget man die Oberhaut durch ein Vesicans, und verbindet die wunde Stelle mit dem Multiplikator, so wird nach Versuchen von Du Bois der durch die Muskelverkürzung bedingte Strom ungefähr auf das 30fache erhöht.

Der vielgenannte und vielverdiente Nervenphysiolog war es auch, der zuerst fand, dass der Nervenstrom wesentlich verändert wird, wenn man durch ein Nervenstück einen konstanten Strom leitet. Diese durch den galvanischen Strom erzeugte Veränderung des Nerven hat Du Bois-Reymond Elektrotonus genannt. Er konstatirte, dass, wenn der ursprüngliche Nervenstrom und der durchgeleitete galvanische Strom eine gleiche Richtung haben, der Nervenstrom Verstärkung erhalte (als positive Phase); letzterer dagegen geschwächt werde, wenn der Nerv von der entgegengesetzten Richtung

durchsetzt wird (als negative Phase bezeichnet). Das Gesagte gilt von blossgelegten Nerven; wie der Elektrotonus am lebenden Menschen zur Aeusserung gelangt, ist bis zur Stunde ebenso wenig bekannt, als die elektrolytische Wirkung des Stromes auf die Nerven und Muskeln.

Auf eine Reihe von sorgfältigen Beobachtungen gestützt, suchte Du Bois-Reymond auch in die Zuckungserscheinungen, wie sie beim jedesmaligen Schliessen und Oeffnen der galvanischen Kette im Froschschenkel auftreten, einige Gesetzmässigkeit zu bringen. Seit Pfaff (1793) haben Ritter, Matteucci, Nobili sich bemüht, den Einfluss der Kettenöffnung und Schliessung bei wechselnder Stromrichtung auf sensible und motorische Erregung festzustellen, ohne jedoch zu einem allgemein gültigen Gesetze zu gelangen. Die Schwierigkeit lag abgesehen von der ungleichen Stromstärke der angewandten Ketten, insbesondere im Wechsel der Nervenregbarkeit, die bei Wiederholung der galvanischen Einwirkungen um so grösseren Schwankungen und Veränderungen unterworfen ist. Nach Prüfung fremder und eigener Beobachtungen gelangt Du Bois zu folgendem Ergebniss (l. c. Bd. I. S. 403). In den meisten Fällen und auf einer mittleren Stufe der Erregbarkeit ist je nach der Stromrichtung bald beim Schliessen bald beim Oeffnen der Kette die Zuckung eine grössere. Bei einem gewissen Grade der Erregbarkeit ist der Eintritt des absteigenden (vom Nervenursprung nach der peripheren Ausbreitung gerichteten), und der Austritt des aufsteigenden (vom peripheren zum zentralen Ende des Nerven gehenden) Stromes allein fähig, Zuckung hervorzubringen. Auf höheren Stufen der Erregbarkeit büsst das Gesetz seine Geltung ein. Noch wäre zu bemerken, dass Nerven, die im vitalen Zusammenhange mit dem Zentralorgane stehen, sich in Bezug auf Erregbarkeit anders verhalten als Nerven, die aus ihrer Verbindung mit dem lebenden Organismus herausgerissen wurden.

Die klassischen Arbeiten des Meisters konnten nicht verfehlen, auf die jüngeren Kräfte seiner Schule befruchtend zu wirken. Von den durch die Erfolge von Du Bois angeregten Untersuchungen Pflügers und Bezolds soll das Wichtigste Erwähnung finden. Schon Eckhard hat darauf aufmerksam

gemacht, dass der Nerv, so lange er von einem kontinuierlichen Strome durchflossen wird, weder auf mechanische oder chemische Reize, noch auf Einwirkung des Induktionsstromes mit Zuckungen antwortet. Diese herabstimmende Wirkung des galvanischen Stromes hört jedoch mit dem Oeffnen der Kette auf, wo auf einwirkende Reize neuerdings Zuckungen sich einstellen. Pflüger zeigte, dass beim Kettenschluss nicht die ganze Nervenlänge in direkte Erregung versetzt wird, und dass eine um so stärkere Muskelzuckung eintritt, je näher dem zentralen Nervenende der Reiz angriff, und je weiter vom Muskel die gereizte Nervenstelle gelegen ist.

Er unterscheidet ferner je nachdem innerhalb oder ausserhalb der Elektroden Veränderungen auftreten, einen intra- und extrapolaren Elektrotonus; und indem er die von Eckhard nicht berücksichtigte Abhängigkeit des Erregungsgrades von der jeweiligen Stromstärke der Kette hervorhob, zeigte er, dass schwache und mittelstarke Ströme je nach ihrer Richtung, Einwirkungsdauer und der Länge des zwischen die Pole eingeschalteten Nervenstückes in verschiedener Weise die Erregbarkeit verändern. Ist der zu reizende Nervenpunkt vor dem Strome gelegen, so wird ein auf den Nerv einwirkender Reiz nunmehr stärkere Zuckung erzeugen. Diese Erhöhung der Erregbarkeit vor dem Strome wurde Katelektrotonus genannt; ist aber der zu reizende Punkt zwischen dem Strome und dem zentralen Nervenende befindlich, so dass er hinter dem Strome liegt, so wird auf denselben Reiz eine geringere Zuckung erfolgen, dieser verminderte Erregungszustand hinter dem Strome heisst Anelektrotonus. Auf die therapeutische Verwerthung dieser theoretischen Erörterungen werden wir in der Folge Gelegenheit haben zurückzukommen.

Die von Eckhard benannte lähmende Eigenschaft des konstanten Stromes findet in den Versuchen von Remak am lebenden gesunden Menschen keine Begründung. Es kömmt hierbei, nach unserer Erfahrung auf die jeweilige Intensität des angewandten Stromes an; sehr starke Ströme sind allerdings im Stande die Erregbarkeit der Nerven anzuheben. Die herabstimmende Eigenschaft des konstanten Stromes äussert sich überdiess bei der Lösung von lange bestehenden Kontrakturen, und bei der Behandlung von hyperästetischen Zu-

ständen. Nur sind hiebei namhafte Schwankungen der Stromstärke zu vermeiden, welche, wie wir später sehen werden, reizend einwirken.

In neuerer Zeit hat Heidenhain die (bereits von Marianini erwähnte) Erfrischung der erloschenen Nerven-erregbarkeit durch den konstanten Strom hervorgehoben. Wenn ein Muskel in Folge von Ermüdung seine Erregbarkeit verloren hat, so wird ihm dieselbe durch längeres Durchleiten eines starken galvanischen Stromes (von 20—25 Daniell'schen Elementen) wiedergegeben, zu welchem Behufe die aufsteigende Stromrichtung wirksamer ist als die absteigende. Die Beobachtungen Heidenhain's über die aufhelfende Wirkung des konstanten Stromes bei gesunkener Erregbarkeit des Nerven, fand Remak auch am lebenden Menschen bestätigt. Die Steigerung der Erregbarkeit findet sowohl in den motorischen als sensitiven Nerven statt. Die Erhöhung der Erregbarkeit durch den Strom lässt sich am M. biceps oder an den Gesichtsmuskeln konstatiren. Ein Strom der beim Ansetzen und Abheben der Stromgeber keine Ein- und Austrittszuckung ergibt, zeigt dieselbe, nachdem er 30 bis 60 Sekunden und darüber eingewirkt hat, und zwar um so stärker, je länger er wirkt. In ähnlicher Weise wird durch den stetigen Strom eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit eines Muskels bei Einwirkung von Induktionsströmen erzeugt.

Wenn ein schwacher Extrakurrent durch den Biceps geleitet, eine nur geringe Kontraktion der Muskeln bewirkt, so wird auf Durchleitung eines Stromes von 20—30 Daniell'schen Elementen ($\frac{1}{2}$ —1 Minute lang) derselbe Grad von Induktionselektrizität eine Erhebung des Armes zur Folge haben. Die von Fick an sich selbst angestellten Versuche fielen in negativem Sinne aus. Bei Faciallähmungen geben mehrere Beobachter in übereinstimmender Weise an, das herabgekommene Reaktionsvermögen einzelner Gesichtsmuskeln auf den faradischen Reiz, nach erfolgter Durchleitung von galvanischen Strömen bedeutend erhöht gefunden zu haben. Wir werden im weiteren Verlaufe Beobachtungen über Lähmungsformen mittheilen, bei denen die Faradisation erst nach vorausgegangener galvanischer Behandlung sich als besonders wirksam erwies.

III. Galvanische Reizung der Muskeln und Nervenstämme.

Wie bereits in den Eingangsbemerkungen erwähnt wurde, ruft sowohl die Schliessung einer kräftigen galvanischen Säule durch den menschlichen Körper, als auch deren Oeffnung einen Schlag oder eine Zuckung hervor; während des Geschlossenseins der Kette kömmt es wohl zu einer eigenthümlichen Empfindung, doch zu keiner Zuckung. Es ist somit die Schwankung der Stromintensität, wodurch die Grösse der Zusammenziehung wesentlich bedingt wird. „Nicht der absolute Werth der Stromdichtigkeit in jedem Augenblicke ist es, wie zuerst Du Bois Reymond konstatirte (l. c. Bd. I, S. 258), auf den der Bewegungsnerv mit Zuckung antwortet, sondern die Veränderung dieses Werthes von einem Augenblicke zum anderen, und zwar ist die Anregung zur Bewegung, welche diesen Veränderungen folgt, um so bedeutender, je schneller sie bei gleicher Grösse vor sich gingen, oder je grösser sie in der Zeiteinheit waren.

Durch Oeffnen und Schliessen der Kette wird nur das Maximum der Stromesschwankung erwirkt. Man wird aber auch Zuckungen erregen, wenn ein Schwanken der Stromdichtigkeit dadurch entsteht, dass man bei geschlossener Kette die Elektrodenschwämme zusammendrückt und wieder lockerer werden lässt, wodurch die Länge der leitenden Wassersäule eine rasche Aenderung erleidet. In ähnlicher Weise werden Zuckungen in die Erscheinung treten, wenn der eine Stromgeber den Muskeln entlang bewegt wird, während der andere an der Wirbelsäule oder am Nervenstamme aufruht, da mit der wechselnden Grösse des Widerstandes eine häufige Aenderung der Stromstärke einhergeht, die den Muskel zu Zuckungen disponirt.

Ehe wir den Einfluss des konstanten Stromes auf die Verbindungsbahnen der zentralen und peripheren Nerven und auf die Muskelgebiete ins Auge fassen, wollen wir die verschiedenen Stromrichtungen und die denselben zugeschriebenen Effekte betrachten. Die zur galvanischen Reizung dienenden knopf-

oder olivenförmigen Elektroden sind mit einem etwa zolldicken, aus Schwamm- und Leinenüberzug bestehenden Polster versehen, und werden bei der Anwendung gehörig feucht gemacht. Der Strom tritt am Kupferpole aus der Kette, durchläuft den Nerv und geht durch den Zinkpol wieder in die Kette zurück. Wenn der mit dem Kupferpole verbundene Konduktor an einer mehr zentralen Stelle des Nerven aufgesetzt wird, während der andere mit dem Zinkpole in Verbindung befindliche Stromgeber an einem peripheren Theile zu stehen kömmt, so nennt man den auf diese Weise zentrifugal gerichteten Strom einen absteigenden σ ; befindet sich dagegen der Zinkpol an dem oberen mehr zentralen Nervenpunkte, und der Kupferpol an der Peripherie, so ist der Strom ein aufsteigender σ .

Bezüglich der Stromesrichtung machte bereits Volta die Beobachtung, dass die durch längere Stromdauer herabgesetzte Erregbarkeit eines Nerven durch Wechsel der Richtung des Stromes wieder herzustellen sei. Diese durch den Stromwechsel bewirkte Erhöhung der Erregbarkeit nennt man Volta'sche Alternativen. Die von Volta am Froschschenkel nachgewiesene, an sich selbst aber nur unvollkommen konstatirte Abwechslung hat in therapeutischer Hinsicht nicht volle Bestätigung gefunden. Aehnliches gilt vom Marianini'schen Satze, dem zu Folge der absteigende Strom mehr auf die Empfindungsnerven anregend wirke, und schmerzhaftes Reflexbewegungen erzeuge; der aufsteigende Strom mehr auf die Bewegungsnerven einflüsse und direkte tonische Kontraktionen hervorrufe. Bei pathologischen Zuständen wird es offenbar viel auf den Leitungswiderstand ankommen, den der Strom innerhalb oder ausserhalb der Kette zu überwinden hat. Ist dieser von Seite der Peripherie ein bedeutender, so wird auch der aufsteigende Strom auf der wegsameren zentralen Strecke seine Richtung nehmen, (da die Nervenstämme motorische und sensitive Elemente enthalten) und von hier aus Reflexbewegungen zur Folge haben. Nach Ritter soll der Strom bei absteigender Richtung nur in den Streckern, bei aufsteigender nur in den Beugern Schliessungszuckung bewirken. Diese von den Autoren in einzelnen Fällen bestätigt gefundenen Ritter'schen Alternativen bewähren sich jedoch nicht als allgemein gültige Regel, unterliegen bei Krankheitsprozessen den

verschiedensten Einflüssen, wodurch das Aufstellen eines Gesetzes über die Wirkung der Stromrichtung in hohem Grade erschwert und behindert ist.

Von ungleich wichtigerem Interesse ist die Betrachtung des jeweiligen Erregungsvermögens von der intramuskulären Nervenfasern an, durch die verschiedenen Nervenstämme und Geflechte bis zum Rückenmark hin. Man wird auf diese Weise über den vorhandenen Grad von Erregbarkeit an den bezüglichen Stationen der Nervenbahn, von deren Endausläufer bis zum Zentrum, einigen Aufschluss gewinnen, was für die einzelnen Stadien der fraglichen Affektion von Belange ist.

Man thut demnach am besten, bei der elektrischen Aufnahme des Kranken methodisch vorzugehen. Setzt man den einen Pol (zumeist den Kupfer- oder Kohlenpol) an der Halswirbelsäule, den anderen vorne am Plexus auf, so hat man einen Rückenmarkplexusstrom (den wir der Kürze halber mit Rk.-Pl.-Str. bezeichnen wollen), der bei stärkerer Intensität Reizungserscheinungen von Seite des Zentrums (Schwindel und Sinneswahrnehmungen) zur Folge hat. Befindet sich der Kupferpol an der Wirbelsäule, der Zinkpol an einem Nervenstamme, so nennt man einen solchen Strom den Rückenmarks-Nervenstrom (Rk.-Nv.-Str.), der in ab- oder aufsteigender Richtung zur Anwendung gelangen kann, und in seiner Wirkung verschieden ausfällt, je nachdem die Stromgeber unverrückt, unter gleichmässigem Drucke an den genannten Ansatzpunkten verbleiben, der Strom somit nach Remak ein stabiler ist; oder aber ein Verschieben, ein Hinstreifen der Elektroden über eine gewisse Nervenstrecke statt hat, wodurch der Strom ein labiler wird. Ruht der eine Pol an einem Plexus, der andere am Nervenstamme, so gibt dies einen Plexusnervenstrom (Pl.-Nv.-Str.); kommen beide Excitatoren unter raschem und plötzlichem Ansätze auf einen Nervenstamm zu stehen, so ruft ein solcher geschlossener Nervenstrom starke tonische Zusammenziehungen hervor; wenn schliesslich der eine Pol am Nerven fixirt, mit dem anderen über die entsprechende Muskelgruppe hingestrichen wird, (in ähnlicher Weise wie bei Faradisation eines Nervenstammes), so ist dies ein Nerven-Muskelstrom (Nv.-Mk.-Str.), welcher auf seine auf- und absteigende Richtung zu untersuchen ist.

Diese aus den anatomischen Verhältnissen und dem Zusammenhange der Nervenbahnen sich ergebende, auch von Benedikt in ähnlicher Weise geübte Untersuchungsmethode gibt uns über das Verhalten von ganzen Nervenstrecken Aufschluss. Man wird sich auf diese Weise überzeugen, ob die Erregbarkeit in peripherer oder mehr zentraler Richtung eine Störung erlitten hat, ob somit zur Wiederherstellung derselben in den Nervenästen oder Nervenstämmen zu schreiten sei. Wenn ein Muskel noch dem Willenseinflusse gehorcht, jedoch auf den Nervenmuskelstrom oder auf den direkten faradischen Reiz nicht reagirt (wie bei der traumatischen und Bleilähmung), so spricht dies wohl zunächst für eine Veränderung in der intramuskulären Nervenfasern. Allein die Ansicht der Autoren, dass hieraus noch keine wesentliche Erkrankung des Muskels selbst resultire, ist insofern nicht ganz richtig, als erfahrungsgemäss (wie bei der Bleilähmung) der bloss auf den Willensreiz sich verkürzende, auf den elektrischen Reiz jedoch gar nicht reagirende Muskel gleichzeitig bedeutende Atrophie zeigt und leicht ermüdet oder in Zittern geräth, was bei einem gesunden Muskel nicht der Fall ist.

Im Allgemeinen lässt sich aus der galvanischen Untersuchung sagen, dass 1. die Erregbarkeit der Nerven, insofern sie im Schmerz oder in der Zuckung ihren Ausdruck findet, in dem Masse zunimmt, als man sich von der Peripherie dem Centrum nähert, und bei entgegengesetzter Richtung stetig abnimmt. 2. Es bedarf bei verschiedenen Individuen der Durchleitung verschieden starker Ströme (von 20 bis über 30 Dar. Elementen), um tonische Zusammenziehungen zu erzeugen. 3. Bei krankhaften Zuständen ist die motorische und sensible Erregbarkeit der einzelnen Nervenstrecken in verschiedener Weise alterirt, und bis zur zentralen Einmündung zu verfolgen. 4. Bei den meisten Menschen, namentlich bei jungen und muskulösen Personen kommt es bloss im Bereiche des stromdurchflossenen Nerven zur tonischen Kontraktion. Jedoch können bisweilen auf dem Wege des Reflexes, oder bei vorhandener Atrophie der betreffenden Muskulatur durch die tiefer eindringende Stromstärke antagonistische tonische Verkürzungen erfolgen.

Remak bezeichnet die durch Galvanisation der Nervenstämmen hervorgerufene Muskelkontraktion als galvanoto-

nische, um sie von den tetanischen oder klonischen Zusammenziehungen zu unterscheiden, wie sie durch schnellschlägige Induktionsströme oder häufig unterbrochene labile konstante Ströme zu Stande kommen. Dem oben Gesagten zufolge wird der labile (Schwankungs-) Strom in einer grösseren Strecke auf die Nervenfasern einwirken, er wird daher in Fällen Anwendung finden, wo es sich darum handelt, eine funktionsverlustige Muskelgruppe (wie bei verschiedenen Lähmungen) zur Kontraktion anzuregen. Der mehr von Schwankungen freie, stabile Strom (mit gleich bleibendem Drucke der Elektroden) wird dagegen dort am Platze sein, wo es auf die Herabstimmung abnormer Erregbarkeit (wie bei Neuralgien, Hyperästhesien) ankommt. Der von Remak zumeist gebrauchte Strom ist eigentlich kein konstanter Strom, sondern blos ein kontinuierlicher, von schwankender Stärke, in Folge von häufigem Oeffnen und Schliessen der Kette. Diese unterbrochenen, galvanischen (labilen) Ströme unterscheiden sich von den unterbrochenen Strömen, wie sie die Induktionsapparate liefern dadurch, dass letztere vermöge ihres Ursprunges eine hohe Spannung besitzen, somit ungleich reizender wirken, so dass sie bei direkter Applikation die intramuskulären Fasern zu erregen im Stande sind; während der mit geringer Spannung, jedoch grösserer Quantität begabte galvanische Strom am motorischen Nervenstamme selbst angreifen muss, weil er auf die intramuskuläre Faser nicht erregend wirkt.

Die Ignorirung dieser Verhältnisse war sicherlich am Scheitern der physiologischen Versuche von Duchenne mit dem galvanischen Strome schuld. Der konstante Strom eignet sich nicht zur Anwendung auf den Muskel allein, oder man müsste um ausgiebige Muskelaktion zu erzielen, Ketten von sehr beträchtlicher Stromstärke wählen, welche jedoch die Integrität der Haut und der darunter befindlichen Gebilde gefährden würden. Soll der galvanische Strom seine gehörige Wirksamkeit antreten, so muss der eine Pol am Nerven selbst, oder an einer Stelle nahe der zentralen Einmündung der Nervenbahn Platz nehmen.

Nach Remak unterscheidet man ferner Eintritts- und Austrittszuckungen, die durch das Ansetzen oder Abheben

einer Elektrode bedingt werden; nicht zu verwechseln mit den sogenannten Schliessungs- und Oeffnungszuckungen, wobei durch eine Wendungsvorrichtung (Kommutator) die Schliessung oder Unterbrechung der Kette stattfindet. Bei längerer Stromdauer stellen sich die Ein- und Austrittszuckungen bald ein. Die in obigem Sinne genommene Schliessungszuckung ist eine Reizungserscheinung der physiologischen Nervenfasern, die ungleich seltenere Oeffnungszuckung ein Zeichen abnormer Erregbarkeit.

Bei den am häufigsten gebräuchlichen, labilen Rückenmarks-Nervenströmen wird der Kupfer- oder Kohlenpol zumeist am oberen oder unteren Segmente der Wirbelsäule aufgesetzt, während mit dem Zinkpole über den Nerv an jenen Stellen hingestrichen wird, wo derselbe (nach den im vorigen Abschnitte enthaltenen Angaben) dem faradischen Reize am leichtesten zugänglich ist. In der Regel wird hierbei weniger auf starke und schmerzhaftes, als auf deutliche Muskelkontraktionen abgesehen. Die Dauer und Häufigkeit der Sitzungen wird nach der Empfindlichkeit des Kranken, nach der jeweiligen Affektion und deren Ausbreitung verschieden eingerichtet. Bei den Nerven-Muskelströmen hat man durch Fixirung der erkrankten Gliedmasse, und an derselben des betreffenden Nerven dafür Sorge zu tragen, dass der Stromgeber vom Nerven nicht abgleite, während die zweite Elektrode die entsprechende Muskelgruppe zu befahren hat. Werden im letzteren Falle die oben angegebenen Eintrittspunkte der motorischen Nerven berücksichtigt, (zu welchem Behufe ich den zweiten Konduktor mit einem kleinen überzogenen Knopfe zu armiren pflege), so kann man einzelne Glieder der Muskelgruppe zur Verkürzung bringen. Bei stabilen Strömen soll eine Stromintensität gewählt werden, die am Zinkpole deutliche Empfindung hervorruft.

Was die zuerst von R e m a k empfohlene G a l v a n i s a t i o n des Sympathicus betrifft (wobei der Kupferpol am Nacken, der Zinkpol oder auch beide Pole nach innen vom Kopfnicker in der unteren Hälfte fest aufgesetzt werden), so konnte ich bisher, beim Abgange charakteristischer Erscheinungen, nicht die Gewissheit erlangen, ob wirklich der in der Tiefe, nahe der Wirbelsäule am Longus colli gelegene Sympathicus erreicht wurde. Ueberdies müssen die in jener Gegend verlaufenden Halsgefäße nebst dem Vagus gleichzeitig komprimirt werden, was

die Isolirung des Reizeffektes des Sympathicus um so mehr erschwert. Ob die durch Einwirkung des konstanten Stromes auf den Halstheil des Sympathicus und seiner Ganglien bewirkte Besserung oder gar Heilung als eine therapeutische Errungenschaft zu gelten habe, bleibt noch vor der Hand dahingestellt.

IV. Galvanische Reizung der Haut und Sinnesorgane.

Wir finden bereits in Grapengiessers Schriften die Angabe, dass der negative Pol einer Volta'schen Säule eine stärkere Wirkung auf die Hautnerven als der positive äussere. Beim induzirten Strome ist die Wirkung von viel geringerer Intensität. Um sich von dem Ueberwiegen des Zinkpols beim konstanten Strome zu überzeugen, hat man Stellen von gleicher Hautdicke und Nervenvertheilung zu wählen, und auf gleichmässigen Grad von Feuchtigkeit der Elektroden Rücksicht zu nehmen. In den meisten Fällen werden die Kranken durch die bald auftretende Empfindung von Brennen auf die Einwirkung des negativen Poles aufmerksam. Je nach seiner Stärke und Einwirkungsdauer ruft der konstante Strom an der Hautdecke Veränderungen hervor, die sich vom einfachen Erythem bis zur Sugillation und Blasenbildung steigern können.

Die am Zinkpole stärker sichtbare und fühlbare Stromwirkung dürfte durch chemische Veränderungen, oder auch durch den Transport von Flüssigkeiten bedingt sein, den der Strom vom positiven zum negativen Pole durch das poröse Diaphragma der thierischen Gewebe vermittelt. Nach den neueren Untersuchungen von Bezold findet beim Schliessen und Geschlossenein der Kette der Vorgang der Erregung am Zinkpole statt, beim Oeffnen am Kupferpole. Bei pathologischen Zuständen ist man jedoch häufig in der Lage die Erfahrung zu machen, dass der Satz von Bezold vielfachen Modifikationen unterliegt. Bei mehreren Fällen von Neuralgieen, Pollutionen beobachtete ich, dass der am Plexus oder vorne am Nervenzweig ruhende Pol vom Kranken als der schmerzhaftere

bezeichnet wurde. War dies der Kupferpol, so trat an der Zinkelektrode keine oder nur geringe Empfindung auf; setzte man sodann letztere daselbst an, so war die Empfindung eine gesteigerte.

Bei Anwendung von stärkeren konstanten Strömen am Kopfe oder Nacken des Kranken, oft selbst nur in deren Nähe, kömmt es zu eigenthümlichen subjektiven Empfindungen im Bereiche der Sinnesnerven. Hieher gehören das Blitzen durch die Augen, das Entstehen eines säuerlichen oder metallischen Geschmackes im Munde, und Einwirkungen auf das Geruchsorgan. Als eine fernere Erscheinung ist zu erwähnen, und zu berücksichtigen der Schwindel, welcher bei der obigen Anwendungsweise des Stromes sich einzustellen pflegt. Er verliert sich in der Regel bald nach der Sitzung, wenn der Kranke ausruht oder sich im Freien ergeht. Bei Reizungszuständen des Gehirnes, wie ich das an apoplektisch Gelähmten beobachten konnte, treten schon bei Anwendung von mittelstarken Strömen an den Extremitäten, Kopfwallungen und Schwindel selbst geraume Zeit nach stattgehabter Hirnhämorrhagie auf. Der aufmerksame Arzt wird solche Erscheinungen zu würdigen wissen, da sie ihm als Zeichen einer fortbestehenden erhöhten Reizbarkeit gelten und die Bedenklichkeit jeglicher Aufregung in Erinnerung bringen. Bei schwächlichen, nervösen, hysterischen, aber auch bei plethorischen Personen werden die genannten Nebenwirkungen des Stromes sich früher und eingreifender geltend machen, als bei gesunden und kräftigen Naturen. Noch wollen wir hier des Stromeinflusses auf den Schlaf gedenken, der insbesondere bei zarteren Individuen sich in auffallender Weise äussert, und dessen wohlthuende hypnotische Wirkung kaum irgend welche Nachtheile mit sich bringt, so man mit der nöthigen Umsicht zu Werke geht.

Wenn man am Kopfe oder in den angrenzenden oberen Halsgegenden mit starken konstanten Strömen operirt, so erhält man nicht blos Reaktion von Seite der Sinnesorgane, sondern auch Hirnerscheinungen, wie ich diess bei einer Reihe von schmerzhaften Versuchen an mir selbst, und an zwei anderen zum Experiment erbötigen Personen erfuhr. Wenn bei einer Kette von 25—30 Daniell'schen Elementen der eine Konduktor an meiner Halswirbelsäule, der zweite am Warzen-

fortsatze aufgesetzt wurde, so zeigte sich beim Oeffnen und Schliessen des absteigenden Stromes ein Blitzen in den Augen, ein sehr schmerzhaftes Brennen am Zinkpole, jedoch keine Geschmacksempfindung. Bei aufsteigender Stromesrichtung war der Kettenschluss von stärkerem Blitzen begleitet, während des Geschlossenseins der Kette erfasste mich ein heftiger Schwindel, trat ein säuerlicher Geschmack am Zungengrunde und Hintermunde auf; beim Oeffnen der Kette oder Verschieben der Pole war das Blitzen am stärksten, am Schlusse des Experimentes zeigte das Gesicht eine hochgradige Blässe. Die stärkste metallische Geschmacksempfindung gab sich beim Ansetzen des Kupferpoles in der Gegend der Parotis kund. Die an den zwei anderen gesunden Personen vorgenommenen Versuche lieferten bis auf geringe Abweichungen ähnliche Resultate; bisweilen, insbesondere bei absteigendem Strome wurde von ihnen der Geruch nach Schwefel angegeben. Bei nervösen, schwächlichen Individuen waren bei viel geringeren Stromstärken obige Empfindungen aufgetreten. Ruhte der eine Pol an der Halswirbelsäule, der andere seitwärts vom Armgeflechte, so stellten sich gleichfalls Lichterscheinungen, Geschmacksempfindung nebst einem Gefühle von Kratzen im Schlunde ein.

Wenn wir die einzelnen Sinnesorgane in Bezug auf ihr Verhalten gegen den elektrischen Reiz einer näheren Prüfung unterziehen, so ergibt diese, dass die Einwirkung des konstanten Stromes in viel stärkerem Grade sich äussere als die der faradischen Elektrizität. Bezüglich der Reizintensität steht der magneto-elektrische (Rotations-) Apparat in der Mitte von beiden. Der bereits von Volta gekannte Einfluss des elektrischen Stromes auf Entstehung einer eigenthümlichen Lichtempfindung wurde von Ritter, Purkinje, Ruete, Duchenne u. A. (als Phosphène) an sich und Andern beobachtet. Der am geschlossenen Augenslide aufgesetzte Zinkpol (während der Kupferpol in die Hand gegeben wird) soll beim Schliessen der Kette eine starke bläulichviolette Lichterscheinung erzeugen, die von dunkeln Kreisen unterbrochen, nach der Peripherie hin sich abschwächt. Werden die Ansatzpunkte gewechselt, so tritt eine gelbröthliche Lichterscheinung auf, deren Intensität von der Peripherie

des Sehfeldes gegen das Zentrum abnimmt. Bei Kenntniss der physiologischen Reizungsgrösse des konstanten Stromes auf die Netzhaut wird sich der Arzt stets die Gefahr vergegenwärtigen, die dem Auge bei Applikation von starken stetigen Strömen in dessen Umgebung droht. Dem mit dieser gefährlichen Eigenschaft des Galvanismus nicht vertrauten Duchenne ist es passirt, dass ein von ihm an Gesichtslähmung behandelter Kranker nach kurzer Einwirkung des Stromes einer Volta säule ausrief, das ganze Zimmer im Feuer stehen zu sehen. In kurzer Zeit war die Sehkraft am Auge der behandelten Seite sehr herabgesetzt, und ging in der Folge auf immer verloren. Der induzirte Strom bewirkt durch den Bulbus geleitet, ein Verziehen der Pupille zu einem Ovale, ohne jedoch jene hochgradige und bedenkliche Erregung der Retina zur Folge zu haben.

Um auf das Gehörorgan galvanisch einzuwirken, senkt man in den zur Hälfte mit Wasser gefüllten Gehörgang die eine drahtförmige Elektrode, während die andere am Nacken aufgesetzt wird. Die bei dieser elektrischen Reizung auftretenden Erscheinungen werden von Volta, Baierlacher u. A. als Sausen, Prasseln oder Rollgeräusch bezeichnet, während Ritter, Althaus, Katolinsky, Brenner die Reaktion des Akustikus auf den konstanten Strom als Tönen und Klingen beobachtet haben wollen. Nach den von Brenner (in Virch. Arch. XXVIII. Bd. 1863) unter Kontrolle von Otiatrikern vorgenommenen zahlreichen Untersuchungen soll die Kathode (der negative Pol) bei Schliessung und Geschlossensein der Kette Gehörsensation erzeugen, die Anode (der positive Pol) dagegen nicht, wohl aber beim Oeffnen. Die Reaktion des letzteren ist unter sonst gleichen Umständen schwächer als die der Kathode, wo bei niederer Stromstärke die Reaktion zuerst erscheint. Bei einem Maximum der Stromstärke reagirt der Akustikus mit Uhren- oder Glockenklang, bei einem Minimum mit Summen oder Wagenrollen. Am Ende der Sitzung soll der Hörnerv auf viel geringere Stromstärke reagiren als im Beginne derselben. Höhere Stromstärke und längere Stromdauer sollen nach Brenner leicht beträchtliche Injektion am Trommelfelle und an der oberen Wand des Gehörganges hervorrufen.

Der Geschmack wird am positiven Pole sauer, am negativen laugenhaft, herb, alkalisch empfunden. Bringt man auf die obere Zungenfläche eine Silberplatte, auf die untere eine Zinkplatte, die beide mit ihren Rändern einander berühren, so kömmt ein alkalischer Geschmack zu Stande; ist die Zinkplatte oben, so entsteht die Empfindung eines sauren Geschmackes. Bei der elektrischen Reizung des Gehörorganes gibt sich nebst Vermehrung der Speichelsekretion (nach Althaus) ein unangenehmer metallischer Geschmack zu erkennen. Die Entstehung dieser Erscheinung ist unseres Erachtens auf die Weise zu erklären, dass die chemische Reizung der Mundschleimhaut zum Ganglion inframaxillare sich fortpflanzt, das durch sensitive Fasern mit dem N. lingualis, durch motorische mit der Chorda tympani in Verbindung steht, und mit seinen Aesten die Acini der Submaxillardrüse versorgt. Auf dem Wege des Reflexes erfolgt sodann ein stärkerer Speichelzufluss, und vermittelt der Chorda tympani eine Geschmackserregung. Der Antheil des letztgenannten Nervenzweiges an der Geschmackspception wird durch die Beobachtung bestätigt, dass bei manchen Lähmungen des Facialis der Geschmack der affizirten Seite verloren geht, und erst mit dem Schwinden der Lähmungserscheinungen sich wieder herstellt. Nach den Versuchen von Bernard hat die Durchtrennung der Chorda tympani Verminderung der Geschmacksempfindung zur Folge, während die Tastempfindung der entsprechenden Zungenhälfte normal geblieben ist.

Was schliesslich die Einwirkung des Stromes auf das Geruchsorgan betrifft, so war es blos Ritter, der mit Strömen einer kräftigen Volta säule an seiner eigenen Nasenschleimhaut experimentirte. Er fand, dass der aufsteigende Strom beim Kettenschluss und Geschlossensein der Kette einen säuerlichen Geruch und Verlust der Fähigkeit zu niesen erzeugt; beim Oeffnen der Kette dagegen entsteht eine ammoniakalische Geruchsempfindung und Neigung zum Niesen. Beim Wechsel der Stromrichtung treten die erwähnten Erscheinungen in umgekehrter Reihenfolge auf. Ich habe diese in hohem Grade schmerzhaften Versuche mit konstanten Strömen von 18—20 Daniell'schen Elementen an mir selbst und den zwei oberwähnten Personen wiederholt. Der abstei-

gende Strom erzeugte beim Schliessen der Kette ein Blitzen und einen schwach ammoniakalischen Geruch, der vielleicht wegen des heftigen Brennens in der Nase nicht deutlicher zur Wahrnehmung gelangen konnte; beim Oeffnen der Kette empfand ich nebst starkem Durchblitzen der Augen einen säuerlichen Geruch und einen etwas säuerlichen Geschmack. Beim aufsteigenden Strome trat stärkeres Blitzen im Auge, besonders beim Oeffnen der Kette auf, während des Geschlossenseins hielt eine stark saure Geschmacks-empfindung an, die vom Grunde der Zunge bis zur Spitze derselben sich verbreitete; im Momente des Oeffnens verspürte ich einen deutlichen ammoniakalischen Geruch und stellte sich zu wiederholten Malen Niesen ein. Ueberdies war im Laufe der Versuche eine auffällige Vermehrung der Sekretion des Nasenschleimes und der Thränen wahrzunehmen, letztere rollten in grossen Tropfen von den Wangen herab. Auch bei den anderen Versuchspersonen zeigten sich bei der jeweiligen Stromrichtung ähnliche Erscheinungen.

Ueber die in manche Bücher übergegangenen Schilderungen der elektrischen Stromwirkung auf das Gehirn, Rückenmark und den Sympathicus, sowie über den Einfluss auf die mit organischer Muskelfaser versehenen Organe, auf die Blut- und Lymphbahn wollen wir nicht viel Worte machen. Diese nur dem Experimente an Thieren entnommenen, und an blossgelegten Zentraltheilen oder Organen studirten Erscheinungen sind wohl für den Physiologen von Belange, bieten jedoch für den Arzt kein praktisches Interesse. Wir haben daher jene theoretischen Erörterungen, die von den neueren Handbüchern der Physiologie und den einschlägigen Spezialwerken ausführlich gebracht werden, nicht in den Rahmen dieser Arbeit aufgenommen, und wollen bei der Menge des noch rückständigen Materiales nicht länger säumen, auf den speziellen Theil der Elektrotherapie einzugehen.

Spezieller Theil.

Vorbemerkungen.

Indem wir nun zur praktischen Verwerthung der geschilderten Eigenschaften des elektrischen Stromes übergehen, bin ich durchaus nicht gewillt, hiebei stets den Ton eines Lobredners anzustimmen. Es ist mir weniger darum zu thun, viele und glänzende Resultate aufzuweisen, als vielmehr die ansehnliche Sammlung von fremden und eigenen Beobachtungen der Wahrheit gemäss zu kommentiren. Nichts kann für eine Heilmethode mit der Zeit verderblicher werden, als eine stete Verherrlichung derselben, da es sich doch früher oder später herausstellt, dass sie ebensowenig vom Banne der Mangelhaftigkeit und Unzulänglichkeit frei geblieben ist, als irgend eine Therapie überhaupt.

Die Elektrizität zeichnet sich schon dadurch vor allen Mitteln aus, dass sie abgesehen von ihrem Werthe für das physiologische Experiment, den praktischen Zwecken des Arztes in mehrfacher Hinsicht dienlich ist. Sie erweist sich bei einer Reihe von Lähmungsformen als ein trefflicher diagnostischer Behelf, kann in vielen Fällen auf die Stellung der Prognose einen bestimmenden Einfluss nehmen, und spielt in der Therapie der Nerven- und Muskelaaffektionen eine nicht unwichtige Rolle. Die Elektrizität unterstützt somit unser Urtheil bei so manchem unklaren Krankheitsbilde, und ist uns bei der Behandlung von gewissen schwierigen und veralteten Affektionen in wirksamer Weise behilflich. Wir haben um so mehr Ursache den elektrischen Strom als eine werthvolle Acquisition unseres Heilapparates zu betrachten, als bekanntlich unser Arzneischatz an wirksamen Mitteln bei Muskel- und Nervenkrankheiten gerade nicht reich zu nennen ist.

Auch ist es nicht die einseitige, ich möchte sagen fanatische Anwendung der Elektrizität, die ihr einen Rang in der

Therapie für die Dauer sichern kann. Sie darf es nicht verschmähen, an ihrer Seite bisweilen andere wirksame Mittel zu dulden, oder mit denselben bei der Behandlung in Kombination zu treten, vorausgesetzt dass die Reinheit des therapeutischen Versuches nicht darunter zu leiden hat. Ueberdies werden eine gerechte Würdigung der anamnestischen Momente und eine eingehende Prüfung der pathognomischen Merkmale dem Werthe der elektrischen Untersuchung sicherlich nicht Eintrag thun.

Da wir bei der Darstellung der Nervenkrankheiten nicht allenthalben in der Lage sind, uns auf dem pathogenetischen Standpunkte zu behaupten, so müssen wir, um nicht in unberechtigte Dogmatik zu verfallen, uns bescheiden, die mehr zugängliche Seite der Nervenstörungen, deren Sitz und Erscheinungen im Auge zu behalten. Wir beginnen zuvörderst unsere praktischen Erörterungen mit der Betrachtung der Störungen des Empfindungsvermögens der Haut und Muskeln, mit den sogenannten Sensibilitätsneurosen, welche die verschiedenen Formen der Hyperästhesie, Anästhesie und Neuralgien umfassen. Hierauf folgt die Betrachtung der Störungen des Bewegungsvermögens, der sogenannten Motilitätsneurosen, wie sie als abnorme Steigerung der motorischen Funktion bei den Krämpfen, Kontrakturen, und als Verminderung derselben bis zum völligen Erlöschen bei den Lähmungen zum Ausdrucke gelangen. Schliesslich wollen wir den Einfluss der Elektrizität auf die Anomalieen der Sekretion und Exkretion erwähnen.

VIERTER ABSCHNITT.

Sensibilitäts-Neurosen.

I. Hyperästhesie.

Wenn wir von lokalen entzündlichen Affektionen absehen, so ist die als kutane Hyperästhesie bezeichnete abnorm erhöhte Sensibilität der Hautnerven bei Verletzung der hinteren

Rückenmarksstränge, bei der Encephalitis, bei der Meningitis cerebralis und spinalis, und im Verlaufe des Typhus zu beobachten, wo namentlich bei Weibern und Kindern schon das Aufheben einer Hautfalte, ein leichter Druck des Nagels, bei den höchsten Graden das Gewicht der Bettdecke oder stärkere Exkursionen der Extremitäten im Bette heftige Schmerzäusserungen von Seite der Kranken hervorrufen. Die Hyperästhesie der Haut hysterischer Personen zählt zu den vielen Plackereien die den Arzt um nicht vieles weniger als den Kranken belästigen. Ein günstigeres Zeichen ist die Hyperästhesie, wenn sie während der Behandlung bei hysterischen und traumatischen Lähmungen auftritt, wo sie in der Regel den Beginn der Besserung ankündigt. Die Hyperästhesie ist ferner, wie wir weiter unten sehen werden, eine Erscheinung die bei heftig einwirkendem Kältereize der Empfindungslosigkeit vorangeht, während sie bei den letztgenannten Lähmungszuständen der weichenden Anästhesie nachfolgt.

Die Muskelhyperästhesie gehört gleichfalls zu den schmerzhaften Symptomen der Hysterie. Sie äussert sich zumeist an der Wirbelsäule, an den Rippen, im Epigastrium, oder an der Bauchwand; tritt spontan oder erst bei Druck auf, und verleidet den Kranken jegliche Bewegung. Bei rekonvalescirenden Typhuskranken ist die Muskelhyperästhesie eine häufige Begleiterin von spontanen Muskelschmerzen und von kutaner Hyperästhesie, die den Patienten wegen Schmerzhaftigkeit der Bewegungen zur steifen Ruhe verdammt, und bisweilen selbst zu behindernden Kontrakturen führt. Die Muskelhyperästhesie kann in sämtlichen Muskeln der Extremitäten, am Unterleibe, am Thorax und Halse ihren Sitz haben. Nach vorausgegangenen Krämpfen in gewissen Muskelgruppen kann durch einige Zeit Hyperästhesie daselbst zurückbleiben. Die Hyperästhesie kann schliesslich bei Hysterischen an den Gelenken auftreten, zumeist in den Knieen, am Hand- oder Schultergelenke, ohne dass an den Gelenken sinnfällige Veränderungen wahrzunehmen wären.

Die Behandlung der Hyperästhesie besteht in energischer Faradisation der Haut mittelst voller metallischer Konduktoren, die mit einem schnellschlägigen induzierten (sekundären) Strome in Verbindung gebracht sind. Es werden

damit die schmerzhaften Theile bestrichen, oder es wird die elektrische Geisselung vorgenommen, indem man den positiven Pol mit dem in früherem erwähnten Büschel von Metallfäden vereint, und mit diesem elektrischen Pinsel die krankhaft empfindlichen Körperstellen schlägt. Bei Anwendung des konstanten Stromes wird mit Rücksichtnahme auf die jeweilige Empfindlichkeit des Kranken der Zinkpol mit einer mehr oder minder starken galvanischen Kette verbunden, und ein labiler absteigender Strom längs des affizirten Theiles hingeführt, während der andere Pol zumeist an das mehr zentrale Ende des Nerven zu stehen kömmt. Das Verfahren mittelst der einen oder anderen Stromesart kann 2—5 Minuten lange währen. Bei kurzem Bestande und geringer Ausdehnung der Affektion ist ein baldiger günstiger Erfolg in Aussicht gestellt, die abnorme Empfindlichkeit der Haut verliert sich nach wenigen Sitzungen und macht einem Gefühle von Behaglichkeit Platz. Bei Wiederkehr der Hyperästhesie ist der Schmerz an Ort und Stelle ein erträglicher, und stumpft sich im Laufe der Behandlung mehr und mehr ab. Bisweilen wechselt er seinen Sitz; bei ausgebreiteter und lange bestehender Affektion ist die Prognose eine ungünstigere, die Affektion trotz jeglicher elektrischer Behandlung. In solchen Fällen erweist sich öfter das hydriatische Verfahren als wirksam.

II. Anästhesie.

Als Gegensatz der eben geschilderten Sensibilitätsstörung ist der Verlust der normalen Reizempfindlichkeit, die Anästhesie, anzuführen. Sie kann bei Hirnerkrankungen, (bei Tumoren zumeist im Bereiche des Trigeminus), bei Spinalleiden zumeist an den Fusssohlen auftreten, und das Gehen in hohem Grade erschweren. Sehr verbreitete und hartnäckige Anästhesieen kommen bei der Hysterie vor, wo sie sich (bei schwereren Formen) mit Lähmungen der Extremitäten vergesellschaften. Bei Neuralgieen trifft man nicht selten Anästhesie im Bereiche gewisser Hautnerven, (ein hieher gehöriger Fall findet bei der Ischias Erwähnung) Nach abgelaufenem Typhus bleiben bisweilen hartnäckige Anästhesieen an der einen oder anderen

Extremität zurück; in zwei Fällen beobachtete ich Anästhesie der Oberfläche und Hyperästhesie in der Tiefe, wie dies von Türck bei Neuralgien gefunden wurde. Nach Beobachtungen von Beau (Arch. génér. de Médec. 1848) sind Bleiarbeiter an gewissen Stellen des Schenkels, (zumeist an der inneren oder oberen Fläche) gegen Berührung ja selbst gegen Stechen und Kneipen unempfindlich, während sie beim Kitzeln der Nase oder des Zäpfchens Berührung, doch keinen Schmerz empfinden. Auch bei Hypochondern beobachtete Beau diese Doppelart der Anästhesie, die er als Anästhesie der Berührung und als Anästhesie des Schmerzes bezeichnet. Er glaubt dass die Entstehung von Schmerz und Kitzel durch einen Reflex der Empfindung bedingt sei. Endlich kommen ausgebreitete Anästhesieen mitunter bei stärker einwirkendem Kältereize vor, wovon bald einige Beispiele folgen sollen.

Die Anästhesie kann sich blos auf die Haut beschränken, die gegen Streichen oder Berührung unempfindlich ist, bei höheren Graden selbst gegen Stechen, Brennen, und elektrischen Reiz Gefühllosigkeit (Analgesie) zeigt. Erstreckt sich die Anästhesie auf die tieferen Gebilde (Muskeln, Nerven, Knochen), so werden auch diese ihrer Sensibilität verlustig. Es wird das (für Gesunde schmerzhaft) Kneipen oder Schlagen der Muskeln nicht empfunden, der elektrische Reiz erzeugt wohl Kontraktion, doch ohne gleichzeitige Empfindung der Muskelaktion. Die Kranken sind nur dann ihrer willkürlichen Bewegungen Meister, wenn sie dieselben ins Auge fassen können. Fällt jedoch die Kontrolle des Gesichtssinnes weg, so treten hochgradige, sonderbare Störungen in die Erscheinung. Die Kranken verlieren bei geschlossenen Augen das Bewusstsein der Schwere, des Widerstandes, sie büssen die Empfindung ein, welche Bell als Muskelsinn, (*muscular sense*), Gerdy treffender als Empfindung der Muskelthätigkeit (*sentiment d'activité musculaire*) bezeichnete. Der Eindruck den sonst die Muskelkontraktion auf die peripheren Nerven hervorruft, kömmt eben nicht mehr zu Stande. Zu weit selteneren und seltsameren Funktionsanomalieen kann es bei höheren Graden von Kälteeinwirkung kommen, wie ein von Duchenne geschilderter Fall lehren mag.

1. Beobachtung. Bei einem Gärtner, dessen Ober- und Unterextremitäten sich durch längere Zeit in kaltem Wasser befanden, trat zuerst Hyperästhesie, später Anästhesie der Haut und Muskeln auf. Gestikulirte Patient, so verhielt sich dabei sein rechter Arm ganz ruhig, er konnte mit demselben auf Geheiss die entsprechenden Bewegungen vornehmen, wenn er seine Blicke hinrichtete. Wandte er jedoch seine Augen nach der anderen Seite ab, und forderte man ihn auf, die Hand zu reichen, so verharrete letztere bewegungslos, Patient war aber der Meinung, die gewünschte Bewegung ausgeführt zu haben. Letztere ging dagegen ganz gut von Statten, wenn Patient seine Hand ins Auge fassen konnte.

Durch ähnliche Beobachtungen sieht sich Duchenne veranlasst, in den Muskel selbst einen Sinn zu verlegen, der von hier aus das Gehirn erregt und zur Wahl der Muskeln bestimmt, deren Kontraktion er hervorrufen soll. Dieser von Duchenne als Muskelbewusstsein (*conscience musculaire*) bezeichnete Sinn ist nicht mit dem oben definirten Muskelsinn von Bell und der Empfindung der Muskelthätigkeit (nach Gerdy) zu verwechseln. Er unterscheidet sich auch von der Muskelsensibilität, die bei mechanischer oder elektrischer Reizung im Schmerz ihren Ausdruck findet. Wir erachten es für unnöthig, einen neuen Sinn zu schaffen, und ihm in der Muskelsubstanz einen Sitz anzuweisen, so lange wir mit der einfachen und naturgemässeren Erklärung ausreichen, dass jeder Sinn eigentlich im Zentralorgane seinen Ursprung nehme, und an der normalen Aeusserung entweder dadurch verhindert werde, dass die Peripherie durch Alteration der intramuskulären Nervenfasern die Empfänglichkeit für äussere Eindrücke eingebüsst hat, oder nicht zum Bewusstsein gelangen kann, weil in der Leitung irgendwo ein Riss vorhanden ist.

In neuester Zeit haben jene Fälle mehr Aufmerksamkeit und Beachtung gefunden, in denen der Einfluss intensiver Kälte oder Nässe beträchtliche Störungen in der sensiblen und motorischen Sphäre hervorrief. Einen solchen Fall hat Binz bei einem jungen Mädchen als allgemeine periphere Anästhesie mitgetheilt. Einen einschlägigen merkwürdigen Fall hat Worms in der *Gaz. hebdom.* (1863) beschrieben.

2. Beobachtung. Ein junger Soldat kam mit einem schweren Sacke beladen nach der Eisenbahn seinen Lauf. Schweiss- triefend daselbst angelangt, hatte er bereits den Zug versäumt. Noch an demselben Abende wurde das linke, Tags darauf das rechte Bein

starr. Am dritten Tage war auch der Stamm unempfindlich, Patient fühlte den Fussboden nicht mehr. Beim Spitalseintritte konnte der Stamm gar nicht, die Extremitäten nur sehr wenig erhoben werden. An der Hautoberfläche und den der Untersuchung zugänglichen Schleimhäuten war allenthalben Anästhesie, in den unteren Extremitäten Analgesie vorhanden, daselbst subjektives Kältegefühl. Das Gesicht war starr wie eine Maske, die Sprache kaum verständlich, die halb herabgesunkenen Augenlider konnten nicht gehoben, noch weniger geschlossen werden. Die Respiration war blos durch Hilfe des Zwerchfelles im Gange, die Interkostalmuskeln blieben unbeweglich, die Herzbewegung war regelmässig. Das Verhalten der Muskeln gegen den elektrischen Strom war normal. Der geschilderte Zustand dauerte fünf Tage lang. Auf Gebrauch von Dampfbädern und Elektrizität erfolgte allmähliche Wiederherstellung des Empfindungs- und Bewegungsvermögens.

Von nicht geringerem Interesse dürften zwei hieher gehörige Fälle sein, die ich auf der Abtheilung des Herrn Primar. Dr. Scholz zu beobachten Gelegenheit fand, und unter Anderen in der Wiener Medizinal-Halle d. J. (Nr. 1—4) gelegentlich experimenteller Untersuchungen über Kälteeinwirkung auf sensitive und motorische Nerven des näheren mitgetheilt habe.

3. Beobachtung. Die 21jährige Köchin, Therese Metz, stand angeblich nach verrichteter anstrengender Arbeit im Haushore, während ein scharfer Wind ging. Tags darauf verspürte sie ein Spannen in der rechten Wange, die gegen Berührung empfindlich war, und bei Besichtigung im Spiegel deutliche Schwellung erkennen liess. Nach zwei Tagen hatte die Schwellung sich verloren, als jedoch Patientin mit ihrer Hand zum Gesichte fuhr, konnte sie daselbst ebensowenig die Berührung ausnehmen, als an der rechten Hand, in der sie das Gefühl von Pelzigsein belästigte, und sie zu jeder feineren Arbeit (wie zum Nähen) unfähig machte. Als selbst nach zehn Tagen die Besserung nur eine geringe war, liess sich Patientin im allg. Krankenhause aufnehmen.

Bei der Untersuchung fand ich, dass Patientin im Gesichte, ebenso am Nacken, an der oberen und unteren Extremität der rechten Seite kaum ein dumpfes Gefühl der Berührung hatte, ebenso wenig wurden Nadelstiche deutlich wahrgenommen. Die rechte Hand hatte das feinere Unterscheidungsvermögen eingebüsst; Patientin war nicht im Stande auf dem rechten Fusse auch nur wenige Sekunden lange zu stehen. Die el. m. Contraktivität und Sensibilität waren im Vergleiche mit der linken Seite herabgesetzt; nach zweimaliger kutanen Faradisation verlor sich das Pelzigsein in den Fingern der rechten Hand, das Führen der Nadel war wieder ermöglicht, der elektrische Reiz wurde allenthalben lebhaft empfunden, das Be-

rührungs- und das Schmerzgefühl waren an der rechten Körperseite wiedergekehrt.

4. Beobachtung. Die 40jährige Wäscherin Aloisia Kaukal gab bei der Aufnahme an, Ende September 1862 im Bache ihres Haimatsortes gewaschen zu haben, und nach beendetem Tageswerke bei scharfem Abendwinde eine ziemliche Strecke Weges bis zu ihrer Wohnung gegangen zu sein. Am nächsten Morgen verspürte sie Schmerzen im linken Fusse, und in der linken Hand, die gegen Berührung empfindlich waren. Der Schmerz und die Empfindlichkeit waren nach einigen Tagen gewichen, doch will Patientin erst etwa zwei Wochen später eine Verminderung des Empfindungsvermögens in der linken Ober- und Unterextremität bemerkt haben, was sie beim Auftreten als auch bei den verschiedenen Hanthierungen gewahr wurde. Die an der Patientin (bei verdecktem Gesichte) vorgenommene Untersuchung der linken Unterextremität ergab, dass die Planta, die Zehen, der Fussrücken und der Unterschenkel bis zum Knie, der ganze linke Vorder- und der Oberarm bis zum Acromion bei Einwirkung von Eiskälte keine Empfindung zeigten. An den genannten Stellen wurde das Stechen mit der Nadel, die elektrokutane Reizung ebenso wenig empfunden, als das Brennen mit der Flamme eines Wachskränzchens, während die von der Anästhesie und Analgesie verschont gebliebenen Theile auf die erwähnten Reize normal reagierten.

Auch gegen Druck und Kneipen der Muskeln war Patientin in den affizirten Körperstellen unempfindlich. Legte man ihr bei verhülltem Gesichte ein Bügeleisen in die linke Hand, so fasste sie dasselbe mit sichtlicher Unsicherheit, und gab auf die Frage: für was sie den Gegenstand in der Hand halte? zur Antwort: für ein Stück Holz. Beim Gehen waren die Bewegungen in der linken Unterextremität auffallend steif und ungeschickt, die el. m. Sensibilität und Kontraktilität nicht so lebhaft wie rechter Seits. Versuchte die Kranke bei geschlossenen Augen zu gehen, so gerieth sie alsbald in Schwancken, und suchte an nahe liegende Gegenstände sich mittelst der rechten Hand anzuklammern.

Die Behandlung bestand anfangs in der Anwendung eines intensiven, schnellschlägigen induzirten Stromes mittelst bürstenartiger Elektroden am anästhetischen Unterschenkel. In der 1. Sitzung gab Patientin an, ein Gefühl von Stechen, nach einiger Stromesdauer ein Brennen in der trocken behandelten Unterextremität zu verspüren. Am Ende der 2. Sitzung zeigte die Kranke Empfindlichkeit gegen Kneipen, der Druck auf die Muskeln wurde nicht deutlich wahrgenommen. In der nächsten Sitzung zum Gebrauche des konstanten Stromes (von 30—35 Dan. El.) übergehend, wurden ϕ Rk.-Nv.- und Nv.-Mk.-

Ströme in Anwendung gebracht. In der 3. Sitzung antworteten die Muskeln auf den elektrischen Reiz mit lebhaften Kontraktionen, die auch von der Patientin zu ihrer sichtlichen Freude deutlich empfunden wurden; in den nächsten Sitzungen wurde auch die linke Oberextremität galvanisirt. Mit der Wiederkehr der Sensibilität und Motilität wurde die Stromintensität herabgesetzt. Nach 15 Sitzungen war die Haut- und Muskelempfindung in den linksseitigen Extremitäten nahezu normal; der Gang der Patientin war ein sicherer, ihr linker Arm wieder diensttauglich geworden. Am Ende der 4. Woche wurde die nun hergestellte Wäscherin entlassen.

Sind nebst der Haut auch die tieferen Schichten von Anästhesie ergriffen, so thut man gut die Haut anzufeuchten ehe man zur Anwendung des elektrischen Pinsels schreitet. Bei sehr hartnäckigen und ausgebreiteten Anästhesieen habe ich von der Verbindung des Pinsels mit dem Zinkpole eines kräftigen galvanischen Apparates gute Erfolge beobachtet. Ist die Anästhesie mit motorischer Lähmung gepaart (wie bei der Hysterie), so ist vor Allem erstere zu behandeln. Bei Anästhesie in Folge von Kontinuitätsstörung eines Nerven, ist dessen Wiedervereinigung vorerst abzuwarten.

III. Neuralgieen.

Wie die Häufigkeit und Heftigkeit neuralgischer Beschwerden die Sorge des Arztes in Athem zu erhalten im Stande sei, darüber weiss jeder Praktiker aus eigener Erfahrung zu erzählen. Die Wichtigkeit des Gegenstandes wird es somit rechtfertigen, wenn wir uns mit dieser Gruppe von Affektionen in mehr eingehender Weise beschäftigen. Die Therapie der Neuralgieen hat in neuerer Zeit zwei werthvolle Acquisitionen aufzuweisen: die Elektrizität und die subkutanen Injektionen. In einzelnen Fällen können beide in zeit- und zweckgemässer Kombination ihre beste Verwerthung finden. Selbstverständlich erstreckt sich die heilsame Wirkung der Elektrizität blos auf die sogenannten idiopathischen, reinen Neuralgieen; bei jenen Formen dagegen, die in einer Affektion tieferer Gebilde wurzeln (symptomatischen N.), oder durch ein Central-

leiden bedingt sind (excentrische N.), lässt sich weder dem konstanten noch dem faradischen Strome viel rühmliches nachsagen.

Durch Applikation von starken Strömen auf die Haut findet eine Ueberreizung und sekundäre Erschlaffung der Gefäße statt. Durch die gleichzeitige Einwirkung auf die Gefässnerven muss auch in den betroffenen sensiblen Nerven ein heftiger Schmerz sich einstellen. In Folge der Hauthyperämie wird in den nächstliegenden Theilen Verminderung der Blutmenge eintreten, was in manchen Fällen auf die Neuralgie beschwichtigend wirkt; andererseits ruft die starke Nervenreizung rascheren Stoffumsatz im Nerven selbst hervor, was auf dessen veränderte Vitalität, als auch auf die Ernährung mittlerweile atrophirter Muskeln von günstigem Einflusse sein kann. Wir wollen zuvörderst die Grundzüge der Behandlung mittelst der beiden Stromesarten entwerfen, hierauf einiges aus unserer Kasuistik der Neuralgien folgen lassen.

Die Induktionselektrizität (von Magendie und Froriep zuerst bei Neuralgien benützt) wird von Duchenne in Form des elektrischen Pinsels angewandt, mit welchem die Haut in der Nähe der schmerzhaften Punkte gezeißelt wird. Um nicht durch tiefere Einwirkung des Stromes Steigerung der Schmerzhaftigkeit hervorzurufen, soll man nach Duchenne die betreffenden Ansatzstellen zuvor durch ein Pulver (Amylum) trocken gemacht haben. Bei sehr torpiden Fällen, wie bei veralteter Ischias), wo selbst die stärksten Ströme keine ausnehmende Empfindung zur Folge haben, setzt Duchenne einen Konduktor am Helix oder am Nasenflügel auf. M. Mayer appliziert den Pinsel an einem mehr oberflächlichen Schmerzpunkte des Nerven, während er den zweiten Konduktor, in der Nähe des ersten, etwa $\frac{1}{2}$ Linie weit von der Haut hält, und von hier durch einige Sekunden bis eine Minute lang Funken auf die Haut überspringen lässt. Hierbei kömmt es unter sehr lebhaften Schmerzen zur starken Röthung, hin und wieder zur oberflächlichen Verschorfung der Haut. Die Intensität und Häufigkeit der Einwirkung (nach je 2—3 Tagen) müssen dem speziellen Falle angepasst werden. Chronische Formen vertragen stärkere elektrische Dosen als akute, bei denen die erste Anwendung zuweilen eine Steigerung der Be-

schwerden erzeugt, welche jedoch bei den späteren Sitzungen sich merklich mildern. Einzelne Faradiseure leiten schliesslich einen schnellschlägigen sekundären Strom durch den Nerven, wobei der eine Pol an einem mehr zentralen, der andere an einem mehr peripheren Punkte des Nerven zu stehen kömmt, von welchem Verfahren ich bei rheumatischen Neuralgieen gute Erfolge beobachtete.

Der galvanische Strom wurde bereits im Eingange des gegenwärtigen Jahrhunderts von Grapengiesser in Form der Voltasäule bei Neuralgieen verwendet. In neuerer Zeit war es Remak, welcher den konstanten Strom bei der Therapie der Neuralgieen in Erinnerung brachte. Bei der grossen Anzahl von neuralgischen Formen, die ich seit Jahren im hiesigen allgemeinen Krankenhause elektrisch zu behandeln Gelegenheit fand, konnte ich durch Parallelversuche über den relativen Heilwerth des Galvanismus zu einer nicht unansehnlichen Erfahrung gelangen. Es wurden stabile Ströme in absteigender Richtung durch den Nerven geleitet; die Stromstärke im Einzelfalle der Dauer der Affektion und der Empfindlichkeit des Kranken entsprechend eingerichtet. Von wesentlichem Vortheile ist es, den einen Pol (zumeist den Kupferpol) an einem dem Centrum zunächst gelegenen Nervenpunkte zu applizieren. Man thut daher am besten (was insbesondere von hartnäckigen Formen gilt), das entsprechende Geflecht oder die Nervenwurzel in den Bereich des Stromes zu ziehen, mit dem Zinkpole successiv die neuralgischen Punkte der Nervenbahn in Berührung zu bringen, und durch dieselben stabile Ströme von nicht zu schmerzhafter Intensität zu leiten. Die Dauer der Einwirkung variirte zwischen 5—10 Minuten, selten darüber. In gleicher Weise wurde mit Rücksicht auf das jeweilige Individuum der galvanische Strom an mehreren auf einander folgenden Tagen oder mit entsprechenden Intervallen angewandt.

Neuralgieen des Trigeminus.

Von dieser bei uns häufig vorkommenden Gruppe neuralgischer Formen möge blos das wichtigste hier Erwähnung finden,

Die durch lokale Einflüsse oder rheumatischen Anlass entstandenen Neuralgien in den Bahnen des Quintus eignen sich zur Behandlung sowohl mittelst des induzirten als auch des konstanten Stromes. Im ersten Falle wird in oben angegebener Weise der elektrische Pinsel oder sekundäre Strom auf die schmerzhaften Punkte einwirken gelassen. Bei Anwendung des galvanischen Stromes kommt der Kupfer-, beziehungsweise der Kohlenpol an der Halswirbelsäule, am Warzenfortsatze, der Zinkpol an den äusseren Punkten des schmerzhaften Nervenbezirkes, oder an den in der Mundhöhle gelegenen zu stehen. Die Galvanisation werde stets mit schwächeren stabilen Strömen vorgenommen, besonders in der Umgebung der Orbita, um Reizung der Netzhaut zu vermeiden: man bediene sich lieber häufiger als längerer Sitzungen, um nicht Kongestionen zum Kopf und Schwindel zu erzeugen. Bei prosopalgischen Affektionen gewährt die Elektrizität nur palliativen Nutzen; je hartnäckiger und ausgebreiteter das Leiden ist, je häufiger und schmerzhafter die Anfälle wiederkehren, desto geringeren Erfolg kann man sich von der Elektrizität versprechen.

5. Beobachtung. Bei einem mir von Herrn Dr. Herrmann zur Behandlung übergebenen Magazinsbeamten der Eisenbahn waren bei der Untersuchung schmerzhaft Punkte im Bereiche der Verzweigungen des N. zygomat. malae, des N. dental. sup. post. und des N. inframaxill. rechter Seits zu konstatiren. Zur Zeit heftiger Paroxysmen wurde auch der rechte Zungenrand von spontanem Schmerz befallen; fuhr man über denselben mit dem Finger hin, so gab Patient die Empfindung an, als würde man über eine wunde Fläche mit dem Finger streichen. Auf der Höhe des Anfalles stellte sich der Ausfluss einer klaren, nur wenig mit Speichel gemischten, salzig sckmeckenden Flüssigkeit ein, nach deren Entleerung Pat. sich leichter fühlte. Sonderbarer Weise verspürte letzterer, wie die Flüssigkeit von der hinteren Ohrengegend gegen den Oberkiefer (somit dem Verlaufe des Duct. Stenonianus entsprechend) herabrann. Der längere Gebrauch von Jodkalium, Chinin, Chloroformeinreibungen bewirkte keine Besserung der neuralgischen Beschwerden. Die von mir wiederholt versuchte subkutane Injektion von Morphinum fruchtete gleichfalls nichts. Als bestes Palliativum erwies sich die Elektrizität, (ohne merklichen Unterschied in der Wirkung der einen oder anderen Stromesart.) Nach 20 Sitzungen besserte sich der Zustand insoweit, dass Patient seinem Berufe nachkommen konnte, der Schmerz in der rechten Zungenhälfte war geschwunden, dieselbe konnte beim Kaugeschäfte die nöthige Mitwirkung leisten.

Der Mann stellt sich von Zeit zu Zeit noch immer bei mir ein, sobald die Neuralgie sich von neuem meldet.

Neuralgie des Plex. cervico-brachial.

Die Seltenheit dieser Neuralgie, sowie der in diesem Falle erzielte Erfolg der elektrischen Behandlung dürften eine nähere Betrachtung des Krankheitsbildes rechtfertigen. Eine ausführliche Beschreibung dieser und anderer neuralgischer Affektionen findet sich in den von mir (Wien. allgem. mediz. Zeitung Nr. 7—15 1864) mitgetheilten Beobachtungen über Neuralgien.

6. Beobachtung. Die 27jährige Magd Therese Schreiber gab bei der Aufnahme (Anfangs Februar 1863) an, im November v. J. nach längerem Waschen in ganz kaltem Wasser ein Reißen im rechten Arme verspürt zu haben. Sie setzte jedoch ihre Küchenarbeiten bis Ende Jänner 1863 fort, um welche Zeit die häufiger und heftiger auftretenden, vom Nacken über den Arm hin sich ausbreitenden Schmerzen und der gleichzeitige Beugekrampf in den Fingern die rechte Hand völlig dienstuntauglich machten. Die Untersuchung konnte an der wohlgenährten Patientin weder in den Brust- noch Unterleibsorganen irgendwie Abnormes nachweisen. Bei Druck auf die Dornfortsätze der Wirbelsäule zeigte sich im Brust- und Lenden-segmente keine Empfindlichkeit; erst am 6. Halswirbel rief das Aufdrücken eine abwehrende Bewegung von Seite der Kranken hervor. Die Schmerzhaftigkeit war längs der Wirbelsäule des Halses nach aufwärts zu verfolgen; auch trat bei seitlicher Betrachtung die Schwellung der rechten Nackenhälfte merklich hervor. Im unteren Drittheile des Deltamuskels war jedesmal ein Punctum dolorificum zu konstatiren; in der Supraklavikulargend derselben Seite rief ein auf das Armgeflecht angebrachter Druck heftigen Schmerz hervor.

Uebertrug man die Digitaluntersuchung auf die rechte Extremität, so liessen sich mehrere der von Valleix zuerst gewürdigten foyers douloureux nachweisen. Der im Sulc. bicip. int. gelegene erste Punkt entsprach dem N. medianus, der zwischen Olecranon und Condyl. int. befindliche zweite Punkt dem Ulnarnerven, ein dritter fand sich an der Stelle vor, wo der N. radialis zwischen dem Supinator long. und brach. int. herabzieht. An der Beugeseite des Vorderarmes war ein Zoll oberhalb des Handgelenkes der vierte Punkt zu konstatiren, wo der Medianus an der Ulnarseite der Sehne des M. radialis int. an die Oberfläche tritt; gegenüber an der Sehne des M. ulnaris int. war ein dem Ellbogennerven eigener fünfter Punkt, und ein sechster am äusseren unteren Rande des Daumenballens an-

zutreffen, der dem ersten Hohlhandnerven des Medianus zukam. Mehrere der genannten Emergenzpunkte wurden auch von der Kranken als der Sitz lebhafter Schmerzen angeklagt. Mit jedem Schmerzanfalle kam es zu einem heftigen Reflexkrampfe in den Beugern des Carpus und der Finger, die krampfhaft zur Faustgeschlossene Hand konnte selbst bei Anwendung von Gewalt nicht geöffnet werden. Nach 6—8 Stunden gingen allmählig zuerst die äusseren, dann die inneren Finger auf.

Wir hatten es somit im vorliegenden Falle mit einer durch längeren Kältereiz bedingten entzündlichen Schwellung der Weichtheile an der rechten Nackenhälfte zu thun, wobei wahrscheinlich ein Uebergreifen des Vorganges auf das Neurilem des Armgeflechtes stattfand. Die auf mehreren der hiesigen Kliniken vorgeführte Patientin wurde Anfangs mit grösseren Dosen von Chinin, mit Einreibungen von Veratrinsalben, mit Morphininjektionen behandelt, ohne jedoch eine Wiederkehr der schmerzhaften Paroxysmen und Krampfanfälle zu verhüten. Bei Gebrauche eines warmen Wannen- oder Armbades löste sich der vorhandene Krampf blos auf einige Stunden. Die von mir versuchsweise vorgenommene Faradisation der Antagonisten bewirkte unter lebhaften Schmerzen eine baldige Streckung der Finger. Allein der Erfolg erwies sich selbst dann nicht als ein nachhaltiger, nachdem durch 8 Sitzungen der faradische Strom bei den betreffenden Muskeln in Anwendung gekommen war. Nach einiger Zeit zum Gebrauche des konstanten Stromes übergehend, wurden stabile Pl.-Nv.-Ströme von 8 später 20 Dan. Elem. durch die erkrankte Extremität geleitet. Am Morgen nach der 3. Sitzung wurde ich von der Patientin mit dem angenehmen Berichte überrascht, dass sie seit zwei Monaten heute zum ersten Male sich wieder ihrer rechten Hand zum Kämmen bedienen konnte. Unter den schmerzhaften Punkten widerstanden der vordere Radial-, der Carpomedian- und Carpoulnarpunkt am längsten dem Einflusse der Galvanisation. Nach 14 Sitzungen war die Neuralgie in allen Punkten gewichen. Der Beugekrampf war während der galvanischen Behandlung nicht mehr aufgetreten. Die vor ihrer Entlassung auf den Kliniken vorgestellte Rekonvalescentin konnte nach drei Monaten ihren früheren Dienst wieder antreten.

Ende November v. J. fand sich die Magd Therese Schreiber wieder bei mir ein. Sie gab an im Laufe der Sommer- und Herbstzeit (durch volle 6 Monate) nicht die geringsten Andeutungen ihres früheren Nervenübels verspürt zu haben; als sie jedoch vor 14 Tagen durch einige Stunden im kalten Wasser wusch, wurde sie wieder von Schmerzen im rechten Arme befallen, die durch das baldige Hinzutreten von Beugekrämpfen in den Fingern das frühere Krankheitsbild in Erinnerung brachten. Die Untersuchung ergab, dass die Recidive genau dieselben Züge darbot wie die erste Affektion. Es waren der schmerzhaften Punkte nicht um einen mehr geworden, aber auch nicht um einen weniger. Blos der Krampf hatte

an Hartnäckigkeit gewonnen; er währte zumeist über 24 Stunden. Der methodische Gebrauch von lauen, später von Dampfbädern vermochte in den ersten 10—12 Tagen der Behandlung ebensowenig die Zahl oder Intensität der Paroxysmen und Krämpfe herabzustimmen, als dies dem konstanten Strome bei versuchtem Wechsel der Richtung und Stärke gelingen wollte. Erst nach 14 Tagen namen die Schmerzanfälle einen milderen Charakter an, was mit dem allmäligen Ablaufe der entzündlichen Reizerscheinungen zusammenhängen dürfte. Erst jetzt fühlte Patientin nach jeder galvanischen Sitzung sich leichter. Doch waren über 20 Sitzungen nöthig, ehe alle schmerzhaften Punkte zum Schwinden gebracht wurden. Da die nun hergestellte Patientin eine leichtere Bedienung gefunden hat, so dürfte der wieder erzielte Heilerfolg nicht abermals verloren gehen.

Neuralgien des Ischiadicus.

Das durch die hierortigen klimatischen Verhältnisse (häufige rauhe Winde, Nässe und niedere Barometerstände) bedingte endemische Vorkommen der Ischias bot mir im hiesigen allg. Krankenhause reichliche Gelegenheit, über den Einfluss der medikamentösen als auch elektrischen Behandlung Beobachtungen anzustellen. Ueber den Werth oder Unwerth der von verschiedenen Seiten angepriesenen antineuralgischen Mitteln habe ich zu Anfange d. J. in der Wien. allg. Zeitung meine Erfahrungen des näheren mitgetheilt. Hier möge blos der elektrotherapeutische Theil der Frage einer eingehenden Erörterung gewürdigt sein.

Wir wollen in folgendem blos die sogenannte rheumatische Ischias betrachten, wie ich sie bei dem sonst kräftigen Menschenschlage unserer Arbeiterbevölkerung auffallend häufig fand. Wir können hier von einer Neuralgie zentralen oder dyskrasischen Ursprunges um so leichter absehen, als bei denselben der elektrische Strom keine nachhaltigen Erfolge aufzuweisen hat. Bei der ungemeinen Mannigfaltigkeit ischiadischer Beschwerden, bei den verschiedenen Graden ursächlicher Kongestivzustände muss die elektrische Behandlung genau individualisirend zu Werke gehen. Zart organisirte, durch frühere Leiden geschwächte, ebenso jüngere Frauenspersonen vertrugen blos einen Strom von etwa 12—18 Dan. Elementen

bei veralteten, hartnäckigen Formen mussten 25—35 Dan. El. aufgeboten werden. Zumeist wurden stabile $\varnothing$ Ströme durch den Nerven geleitet, wobei der Kupferpol sich am Lendensegmente befindet, der mit einem kleineren Knopfe versehene Zinkpol um so eindringlicher mit den jeweiligen schmerzhaften Stellen der Nervenausbreitung in Berührung gebracht wird. Die Dauer der bis zur Erträglichkeit gesteigerten Stromeswirkung variirte zwischen 5—10 Minuten, selten darüber. In vielen Fällen tritt eine die Sitzung durch 1—2 Stunden überdauernde Nachempfindung an den Applikationsstellen auf, mit welcher auch der Schmerz alsbald sich verliert. Die Kranken geben bereits nach wenigen Sitzungen merklichen Nachlass ihrer Beschwerden an, ihre Bewegung wird eine freiere, ihr Schlaf auch ohne Beitrag von Morphium ein besserer. Einzelne neuralgische Punkte behaupten sich mehr hartnäckig gegen den elektrischen Strom, was den Arzt auf längere Dauer der Behandlung, den Kranken auf längere Schonung seiner ergriffenen Extremität aufmerksam zu machen geeignet ist.

Bei idiopathischer Ischias hat sowohl der faradische als konstante Strom Erfolge aufzuweisen. Sieht sich ja selbst Remak (Galvanotherapie S. 428) zum Geständnisse gedrängt, dass in zwei Fällen von Ischias ihm der induzirte Strom bessere Dienste leistete. Die Faradisation kann durch die ihr eigenen Ströme von grösserer Spannung, bei hochgradiger Empfindlichkeit des Nerven reizend einwirken und die neuralgischen Beschwerden steigern. Schwache Induktionsströme werden hier eher am Platze sein, und bei Vermeidung von häufigen Zuckungen Vortheile gewähren. Bei Ischialgieen von grösserer Schmerzhaftigkeit ziehe ich vor, mässig starke galvanische Ströme zu gebrauchen, und sie vom Rückenmarke an durch die schmerzhaften Nervenpunkte, an mehreren auf einander folgenden Tagen einige Minuten lange fliessen zu lassen.

Wenn hiebei, vorausgesetzt dass man eine reine Neuralgie vor sich hat, die Heftigkeit der Affektion nicht in wohlthuender Weise beeinflusst wird, so wäre von der Elektrizität abzustehen, und von subkutanen Morphiumeinspritzungen und zeitweiligen lauen, wo thunlich von Dampfbädern eine Milderung der Paroxysmen eher zu gewärtigen. Nach abgelaufenem Stadium der Hyperämie und hochgradiger Empfindlichkeit des

Nerven erwies sich mir die Elektrizität um so rascher wirksam. Selbst bei längerer Dauer des Leidens und einzelnen Schwankungen im Laufe der Behandlung fand die Affektion (wenn auch erst nach Wochen) in Heilung ihren Abschluss. Bei längerer Dauer oder subakutem Verlaufe des Nervenübels ist in der Regel der Erfolg ein mehr baldiger und nachhaltiger, als bei frischen und lebhaft schmerzlichen neuralgischen Formen. Wenn im Gefolge der Neuralgie Krämpfe in der affizierten oder gar in der anderen Extremität auftreten, wenn gleichzeitig (was wohl selten der Fall ist) die Anästhesie bis in den Bereich nachbarlicher Nerven übergreift, und nicht bloß die entsprechende Hautdecke, sondern auch die darunter befindlichen Gebilde der Empfindung verlustig werden, so hat man es mit einer bedeutend schweren und hartnäckigen Form zu thun, welche die Geduld des Patienten, und nicht minder die des Arztes auf eine harte Probe stellt, wie diess der nachfolgende Fall lehren mag.

7. Beobachtung. Ein 28jähriger muskelstarker Arbeiter einer Maschinenfabrik wurde während seiner Arbeit in der Nähe des Glühofens von einem scharfen Luftzuge getroffen und holte sich auf diese Weise eine sehr schmerzhaft linkseitige Ischias. Auf der Höhe nächtlicher Exacerbationen kam es zu heftigem Wadenkrampfe auch im rechten Unterschenkel. Mit der Hyperästhesie der Wadenmuskeln kontrastirte höchst auffallend die Gefühllosigkeit des linken Oberschenkels, dessen Haut und Muskeln bis zu einer vom Wadenbeinköpfchen nach dem hinteren oberen Darmbeinstachel gerichteten Linie und nach innen bis zur Begrenzung des Vastus int. auf Stechen, Kneipen und Brennen nicht die geringste Empfindung zeigten. Bei der ausgebreiteten Gefühllosigkeit war nicht bloß der Ischiadicus ergriffen, der bekanntlich aus dem 5., einem Theile des 4. Lumbarnerven und der zwei oberen ansae sacrales sich konstruirt, sondern es mussten auch die 4 ersten Lendenschlingen mit affiziert sein, aus deren Fasern der N. cruralis und obturatorius ihre Entstehung nehmen. Die hochgradige Schmerzhaftigkeit im Beginne der Affektion wurde nach vergeblicher Anwendung der beiden Stromesarten durch Morphinuminjektionen am meisten beschwichtigt. Erst nach Ablauf der Reizerscheinungen verspürte Pat. Erleichterung auf die Galvanisation des Nerven. Er musste jedoch um auftreten zu können, sich zweier Krücken bedienen. Es brauchte bei 40 Sitzungen, bis Pat. mit einer Krücke sich beim Gehen behelfen konnte, und über 50 Sitzungen, bis er sich dem blossen Stocke anvertrauen durfte. Mittlerweile wurde der elektrische Pinsel mit dem Zinkpole einer starken Daniell'schen Kette verbunden, am befeuchteten

linken Oberschenkel zur Geisselung benützt, was jedoch öfter wiederholt werden musste, ehe die Anästhesie und Analgesie sich zum grössten Theile verloren.

Fassen wir das über die elektrische Behandlung der Neuralgieen vorgebrachte übersichtlich zusammen, so ergibt sich hieraus:

1. Dass die Elektrizität keinem der anderweitig gepriesenen antineuralgischen Mitteln an Heilwerth nachstehe.

2. Dass sowohl der induzirte als konstante Strom sich zur Behandlung von peripheren neuralgischen Affektionen eigne.

3. Reine rheumatische Neuralgieen werden bisweilen in kurzer Zeit zum Weichen gebracht; bei veralteten dagegen von chronischem Verlaufe ist erst nach einer langen Reihe von Sitzungen ein wesentlicher Erfolg, oft nur Besserung zu erzielen.

4. Bei besonders schmerzhaften Formen wird manchmal der elektrische Reiz anfangs nicht gut vertragen; man suche durch Ruhe und subkutane Injektionen den hyperämischen Zustand zu beschwichtigen, und gehe erst nach dessen Ablaufe zur elektrischen Behandlung über.

5. Bei der Faradisation ist der Gebrauch des elektrischen Pinsels oder das Durchleiten eines sekundären Stromes durch den Nerven von Vortheil; bei der Galvanisation die stabile absteigende Stromrichtung mit möglichst zentraler Behandlung des Nervenstammes, durch Einbeziehung des Geflechtes und der jeweiligen schmerzhaften Punkte.

FÜNFTER ABSCHNITT.

Motilitäts-Neurosen.

I. Klasse: Krämpfe.

Die Kenntniss der Pathogenie der mannigfachen Krampf-formen wird insbesondere dadurch ungemein erschwert, dass nebst den örtlichen Veränderungen sensibler Perzeption, auch Störungen der Verbindungsbahn mit dem Centrum und in des-

sen regulativer Thätigkeit sinnverwirrend sich in die Betrachtung drängen. Ueberdies wird das Symptomenbild der Krämpfe noch dadurch ein komplizirtes, dass die Erregung von einer Hirnhälfte zur anderen, und im Rückenmarke nicht bloß in den Bahnen der Längsleitung verläuft, sondern durch Vermittlung der Ganglienzellen der grauen Substanz auch auf die Querleitung übergreift. Wie die von Ed. Weber mittelst des Rotationsapparates angestellten Versuche ergaben, können von jedem Punkte des Rückenmarkes aus allgemeine Krämpfe hervorgerufen werden. Abgesehen von der Natur des Erregungsreizes, spielt bei den Krampfaffektionen der erhöhte Grad von individueller Erregbarkeit eine wichtige Rolle. Die Ursache dieser sogenannten Konvulsibilität kann in den peripheren Nervenausbreitungen oder im Zentrum selbst gelegen sein. Häufig scheint der die Peripherie treffende Reiz (wie bei Einwirkung eines kalten Luftstromes) durch blitzschnelle Uebertragung auf die zentralen Gebilde einen Krampf zur Folge zu haben. In anderen Fällen (besonders bei nervösen, hysterischen Personen) ist es die grosse Disposition zu kongestiver Ueberfüllung der Hirngefäße, die zur Entstehung von peripheren Zuckungen Anlass geben mag. Ein Gemütsaffekt, selbst eine leichtere Aufregung versetzt das Gesicht solcher hypersensibler Personen in auffallende Turgescenz, und gibt zu konvulsivischen Bewegungen in gewissen Muskelgruppen Ursache ab. Die Fälle in denen durch unmittelbare Erregung von motorischen Nerven in ihrem peripheren Verlaufe Krämpfe ausgelöst werden, gehören zu den Seltenheiten. Die Erfahrung zeigt, dass, wenn in der Peripherie oder im Zentralorgane eine eingreifende Reizung der motorischen Nervenfasern stattfindet, es sehr bald zur Entstehung von Lähmungserscheinungen kömmt, denen nur bisweilen flüchtige Zuckungen vorangehen.

Wie die Analyse der Bewegungen ergibt, gehen letztere aus dem wechselnden Spiele von aktiver Verkürzung gewisser Muskeln und der Erschlaffung anderer hervor. Es wird somit jede tiefere und längere Störung dieses Gleichgewichtes komplementärer Thätigkeit nach beiden Richtungen hin Folgen haben müssen. Wenn durch überwiegende Kraftentwicklung in der einen Muskelsphäre, Erschlaffung der Antagonisten eintritt, so wird zu deren Anregung der elektrische oder der

Reflexreiz (durch geistig scharfe Einreibungen) aufgeboden, falls es nicht bereits zu erheblichen materiellen Veränderungen oder Leitungsbehinderungen gediehen ist. Auch den abnorm verkürzten Muskeln kann durch Ausgleichung der nutritiven Störungen zu ihrer aktiven Ausdehnbarkeit wieder verholffen werden, wenn deren Natur nicht allzusehr gelitten hat, und die Verbindungsbahn mit dem Zentrum sich noch herstellen lässt.

Die durch Zentralerkrankungen bedingten Krämpfe und Kontrakturen (wie sie bei Meningitis, Encephalitis, Hirnerweichung, Tumoren, beim Krebs und Tuberkel des Gehirnes, bei der Myelitis vorkommen), geben selbst bei den chronischen Formen kein passendes Objekt für die elektrische Behandlung ab. Nach R e m a k (l. c. S. 457—60) soll die antispastische Wirkung des galvanischen Stromes und der Stromunterbrechung nicht bloß eine peripherische sein, sondern auf der Bahn der Nerven und auch anderer leitender Gewebe sich bis zum Zentralorgane erstrecken, durch deren abnormen Zustand der Krampf eben hervorgerufen wird. Ich habe mich von diesem wohlthätigen zentripetalen Einflusse galvanischer Ströme nicht überzeugen können. Auch bei Kontrakturen in Folge von cerebralen Hemiplegieen weiss ich nicht von gleichem Glücke zu sagen, wie R e m a k, dem die momentane Hebung derselben gelungen sein soll, wenn er einen Pol an die Halswirbelsäule, den anderen an die Stirnhälfte der gesunden Seite aufsetzte.

Als eine ergiebige Erregungsquelle spasmodischer Zustände muss die Reizung nervenreicher Flächen bezeichnet werden. Nicht selten werden (wie aus nachfolgenden Fällen zu ersehen ist) diese Reflexkrämpfe durch Einwirkung auf die äussere Haut erzeugt. Der Reiz der Kälte und Nässe gibt hiezu häufig Veranlassung. In anderen Fällen ist es die Erregung der Schleimhäute der Sinnesnerven, des Uterus, des Verdauungssystems, oder Erregung des Zentrums selbst durch psychische Eindrücke, die zu Reflexkrämpfen disponiren. Auch der Schreibekrampf erklärt sich am ungezwungensten als Reflexerregung der motorischen Nerven, von den durch gewisse Arbeiten gereizten sensiblen Muskelästen ausgehend. Die bei schmerzhaften Affektionen der Muskeln und Gelenke durch Erregung von sensiblen Nerven bedingten Kontraktionen sind nach R o m b e r g und

Blasius gleichfalls als Reflexwirkungen aufzufassen. Auf die Verschiedenartigkeit der angeführten Momente muss Bedacht genommen werden, ehe man zur elektrischen Behandlung schreitet, die in vielen Fällen keinen rechten Sinn hat, weil sie am unrichtigen Platz versucht wird. Zuweilen gelingt es der Untersuchung gewisse Nervenbezirke ausfindig zu machen, wo eine erhöhte Empfindlichkeit der Haut, oder Schmerzhaftigkeit auf Druck besteht. Solche Nervenparthieen müssen in den Bereich der elektrischen Behandlung gezogen werden. Sind die reflektirenden Stellen oder Flächen der Untersuchung unzugänglich, so wird auch die Prognose eine ungünstige sein.

Die tonischen Krämpfe wie sie bei Schustern, Schneidern etc. vorkommen, können auch manchmal den Gegenstand elektrischer Behandlung abgeben. Die meisten der von mir beobachteten Affektionen fielen in die Zeit der Pubertät, wo die geschlechtliche Entwicklung mit einer erhöhten Erregbarkeit und Reizempfindlichkeit des Nervensystems einhergeht. Im akuten Stadium reicht man mit kaltfeuchten Umschlägen nebst Ruhe aus. Der faradische Reiz thut bei solchen Krämpfen nicht gut. Das Durchleiten von mässig starken galvanischen Nervenmuskelströmen ist von baldigem Einflusse auf die Beschwichtigung der Krämpfe. Bei häufiger Wiederkehr dieser spasmodischen Zustände kann es zur Herabsetzung der motorischen Erregbarkeit, zur Parese, selbst zu theilweiser Atrophie gewisser Muskeln kommen, die (obgleich nur in seltenen Fällen) mit Haut- und Muskelanästhesie komplizirt sind. Bei solchen chronischen Formen stellt sich der Einfluss des Willens auf die geschwächte Muskelgruppe nicht leicht wieder her. Die elektrische Behandlung dürfte hier am ehesten und baldigsten am Platze sein.

Im Punkte der antispastischen Therapie weichen die faradische und galvanische Behandlung von einander ab. Duchenne lässt auf die Antagonisten der von einem dauernden tonischen Krampfe (Kontraktur) ergriffenen Muskeln Induktionsströme einwirken; er sucht demnach Kontrakturen durch Gegenkontrakturen mittelst mechanischen Zuges zu heben. In anderen Fällen wurde eine elektrokutane Faradisatio mittelst nicht zu schnellschlägiger induzierter Ströme vorgenommen. M. Meyer brachte durch Reizung des N. laryng. inf. (nach

innen vom Kopfnicker in der Furche zwischen Luft- und Speiseröhre) einen Stimmkrampf zum Weichen. (S. dessen Buch: die Elektrizität in ihrer Anwendung etc. Berlin 1861, S. 290—92). Beim nächst geschilderten Falle (Beobachtung 68), dem ein Zentralleiden zu Grunde gelegen sein mochte, hatte das wiederholt versuchte Durchleiten schwacher Ströme vom Nacken zum Kopfe eine Verschlimmerung der Anfälle zur Folge, während eine antiepileptische, stark abführende Kur den Anfall beseitigen half.

Bei der galvanischen Behandlung werden durch die affizierten Muskeln Ströme (zumeist in aufsteigender Richtung) von den Nerven aus geleitet. Will man faradische Ströme anwenden, so müssen sie mässig schnellschlägig und von geringer Spannung sein. Je nach dem akuten oder chronischen Charakter des Krampfes wird der Strom bei bestehender Hyperämie und Schmerzhaftigkeit durch Verengerung der Gefässe wirksam sein, oder die gesunkene Erregbarkeit der Antagonisten anregen, indem er dem erschlafften Muskel zu seinem Tonus wieder verhilft, ihm die Fähigkeit wiedergibt, dem zentralen Willensreiz dienstbar zu sein. Bei schmerzhaften und hartnäckigen Krämpfen habe ich (nach wiederholtem vergeblichen Elektrisieren) wie bei den Neuralgien in der ersten Zeit einige subkutane Einspritzungen von Morphinum, Atropin, bei hysterischen Krampffaffektionen von valerian. atropini in Anwendung gebracht, wonach die Galvanisation in einzelnen Fällen eine merklich rasche Besserung des Zustandes erkennen liess.

Auf diese allgemeinen Betrachtungen über die Natur und Behandlungsart der verschiedenen Krampfformen wollen wir einige hierauf bezügliche Fälle folgen lassen, und bei einzelnen das Ergebniss einer grösseren Zahl von Beobachtungen anknüpfen.

8. Beobachtung. Bei einer 30jährigen Frau aus Ungarn, die in ihrer 10jährigen Ehe steril geblieben, war nach vorausgegangenen mannigfachen nervösen Beschwerden, vor etwa drei Monaten ein Zucken in der rechten Gesichtshälfte aufgetreten, (angeblich nach einer bedeutenden Erkältung.) Die aus ihrer Vermummung mit Mühe ausgeschälte Kranke war sehr zart, hager und transpirirte stark. Jede 3 bis 4 Minuten traten klonische Krämpfe im Orbicul palpebr. corrugator supercilii, zygomat. maj., levator alae nasi et labii sup.

der rechten Gesichtshälfte auf, die sich über den *M. occipitofrontalis* nach abwärts am Halse erstreckten, (was Patient als festes Anziehen eines Bandes bezeichnete), bis der Kopf nach rechts, vorne und unten gezogen wurde. Die rechte Trapeziushälfte fühlte sich hart und schmerzhaft an, ebenso die *Scaleni*, der Kopfnicker in geringerem Grade. (*Tic convulsif*, mit konsekutivem Krampf der Kopfhaut- und Nackenmuskeln.) Jeder frischere Lufthauch, jede lebhaftere Bewegung, jede geringste Aufregung steigerte die Häufigkeit und Schmerzhaftigkeit im erwähnten Krampfcyclus. Ueberdiess klagte Patientin über Schmerzen in beiden Knieen, an denen die Besichtigung nichts abnormes erkennen liess, und über ein lästiges Hautbrennen in der unteren Oberschenkel- oder in der oberen Unterschenkelhälfte. Patientin hatte, weil ihr Leiden angeblich für ein gichtisches erklärt wurde, die Schwefelbäder zu Pistyán gebraucht, was die vorhandene Nervosität noch mehr steigerte. Die von Herrn Dr. Lumpe vorgenommene Indagation ergab ein Schwächigsein des Uterus und mässigen Katarrh desselben; die Menses waren unregelmässig.

Patientin wurde mittelst allmählig verstärkter galvanischer Rückenmarks-Nervenströme behandelt. Als nach den ersten fünf Sitzungen kein erheblicher Nachlass der Beschwerden sich kundgab, injizirte ich an drei auf einander folgenden Tagen im Bereiche der ergriffenen Muskeln $\frac{1}{30}$ Gran baldriansauren Atropins; es trat mässige Pupillenerweiterung ein, nun ging ich zur Galvanisation wieder zurück. Nach drei Sitzungen war das Zucken im Gesichte viel seltener und schwächer; in der 6. Woche der Behandlung verhielten sich die Gesichtszüge ruhig, Patientin konnte den Kopf nach rechts und links bewegen, die Drehung nach rechts verursachte nur ein wenig Gêne. Das mittelst des elektrischen Pinsels behandelte Hautbrennen war jedoch nicht merklich gebessert, als Patientin durch Familienverhältnisse bemüssiget war, die Rückreise nach ihrer Heimat anzutreten.

Bei ähnlichen Krampfformen will Remak durch Einwirkung des konstanten Stromes auf den Halstheil des Sympathicus Heilung erzielt haben. Er glaubt, dass es sich hiebei um indirekte katalytische Wirkungen handle, vermittelt durch Zweige des Ganglion thoracic., welche die *Art. vertebralis* versorgen, somit durch die vasomotorischen Nerven auf die Zirkulation an der Hirnbasis Einfluss üben.

Die Reflexkrämpfe wie sie namentlich bei hysterischen Personen die verschiedenen Organe belästigen, sind in vielen Fällen aus oben erwähnten Gründen zur elektrischen Behandlung nicht recht geeignet. Die kutane Faradisation der krampfbefallenen Gegend ist zumeist nur von

flüchtigem Erfolge. Der folgende Fall dürfte wegen des günstigen Einflusses des elektrischen Stromes auf hysterische Zustände von Interesse sein.

9. Beobachtung. Bei einer seit 6 Jahren verheirateten kinderlosen jungen Frau, die durch 9 Monate an häufigen Schlingkrämpfen litt, bewirkte die Elektrizität eine bedeutende Besserung der ebenso lästigen als geistig verstimmenden Beschwerden. Nachdem die Kombination von Chinin mit Extr. Belladonn., die Katheterisation des Schlundes, und die elektrokutane Reizung letzterer Gegend keine Linderung brachten, schritt ich versuchsweise zur elektrischen Reizung des Hypoglossus zu beiden Seiten (mittels faradischer oder galvanischer Ströme). Patientin konnte sofort nach der ersten Sitzung unbehindert schlingen; was auch in der Folge jedesmal der Fall war, so oft bei sich einstellendem Schlingkrampf der Nerv elektrisirt wurde. Nach einer Behandlung von 6 Wochen kamen die Beschwerden ungleich seltener und schwächer; auch war durch die elektrokutane Reizung das Brennen an der rechten Patella und am rechten äusseren Fussrande geschwunden. Um ihre hochgradige Nervosität abzustumpfen, gebrauchte die Frau auf mein Anrathen die kalten Bassinbäder zu Vöslau durch drei Monate, was vollkommene Herstellung zur Folge hatte.

Rheumatische Myalgieen und Kontrakturen.

Der Muskelrheumatismus scheint in vielen Fällen nur eine Algie der Haut- und oberflächlichen Muskelnerven zu sein, die vom einwirkenden Kältereize getroffen wurden. Wie bereits Beau (in den Arch. génér. de médec. Dec. 1862) hervorhob, sind vorzugsweise die unter der Haut oberflächlich gelegenen, durch dünnes Zellgewebe angehefteten Muskeln (wie der Occipitofrontalis, Deltoideus, Trapezius, Sacrolumbalis) der Erkältung ausgesetzt. Der nach einem intensiveren Kälteeinflusse entstehende Muskelrheumatismus ist entzündlicher Natur, wie dies die erhöhte Temperatur und Schmerzhaftigkeit der affizirten Muskeln und die von Froriep zuerst gewürdigte Ausschwitzung (die sogenannte rheumatische Schwiele) bekunden. Um den leidenden Muskel vor weiteren Unbilden zu bewahren, tritt eine Reflexkontraktion der nachbarlichen Muskeln ein, in welchem Vorgange Beau ein wohlthätiges Schutzmittel der Natur (*une tendance évidemment providentielle et protectrice*) erblickt. So wird bei Rheumatismus

des Deltoideus der Arm durch Verkürzung der Muskeln an der vorderen und hinteren Wand der Achselhöhle gegen den Thorax fixirt. Der rheumatische Trapezius wird vom verkürzten Kopfnicker der anderen Seite erschlafft und abgelöst; bei Lumbago ist die Wirbelsäule durch den Quadratus lumborum nach der kranken Seite hingeneigt. Die Kenntniss dieser Verhältnisse ist für die Erklärung der rückbleibenden Störungen als auch deren Behandlung von Belange.

10. Beobachtung. Der 30jährige Bäckergehilfe Ferdin. Notz gab bei der Aufnahme (Ende Juli 1862) an, vor 6 Wochen zur Nachtzeit in anstrengender Weise beim Backen beschäftigt gewesen zu sein, während das gegenüber befindliche Fenster offen stand. Er will bald darauf einen plötzlichen Schmerz in der linken Unterkieferhälfte verspürt haben, nach wenigen Stunden vermochte er nicht mehr den Mund zu öffnen, das Sprechen, das Essen, selbst die Zusichnahme von flüssigen Stoffen war bedeutend behindert. Die auf Anrathen eines Zahnarztes vorgenommenen Einreibungen von Opiumtinktur, Chloroform blieben erfolglos. Bei Untersuchung des robusten Patienten betrug die Oeffnungsweite des Mundes kaum $\frac{1}{4}$ Zoll, der Unterkiefer konnte weder nach vorne, noch nach der Seite hin bewegt werden; der linke Masseter fühlte sich als pralle Geschwulst an, war gegen Druck besonders empfindlich. (Trismus rheumaticus in Folge von Kontraktion des Masseter.) Der eine Konduktor wurde aussen über dem Kiefergelenke, der andere in der Mundhöhle am proc. condyloid. aufgesetzt, und ein langsamschlägiger Induktionsstrom einige Minuten lange durchgeleitet. Nach der 2. Sitzung konnten die Kiefer auf einen guten halben Zoll von einander entfernt werden; es bedurfte weiterer acht Sitzungen, bis der Mund über Zollweite geöffnet werden konnte. Erst nach 15 Sitzungen und einigen dazwischen genommenen Dampfbädern konnte Patient wieder feste Speisen geniessen. Die Bewegungen des Kiefers wurden nach vorne und nach der Seite wieder frei, die pralle Muskelgeschwulst war geschwunden. Nach 20 Sitzungen war die rheumatische Kiefersperre vollends gewichen; es war kein Unterschied zwischen den beiden Gesichtshälften zu finden.

11. Beobachtung. Die 30jährige Therese Kramer, welche nur aus der Stadt etwas holen sollte, war einige Stunden später nach erfolgter Durchnässung in einem plötzlichen heftigen Regen mit einer Kontraktur des rechten Trapezius zurückgekehrt, wobei der Kopf nach rechts und hinten geneigt, das Kinn nach links gekehrt war. Die Klavikularportion des rechten Trapezius fühlte sich hart an und wurde schmerzhaft, sobald Patientin den Kopf aufzurichten sich bemühte. Das Durchleiten eines konstanten Stromes durch den affizirten Muskel hatte sofort eine freiere Beweglichkeit des Kopfes zur Folge. Am nächsten Morgen wurde eine

zweite Galvanisation vorgenommen, welche die pathognomische Stellung des Kopfes ganz zum Schwinden brachte und die rasch hergestellte Patientin ihrem Berufe wiedergab.

12. Beobachtung. Bei einem 28jährigen Arbeiter, welcher in der Nähe eines halboffenen Thores sich erkältet haben will, war nach 12tägigem Leiden nebst der Torticollis rheumatica eine ähnliche Affektion des gemeinschaftlichen Rückgratsstreckers der rechten Seite vorhanden. Die Dornfortsätze waren nirgends gegen Druck empfindlich, längs der rechten Seite der Wirbelsäule erwies sich der Druck allenthalben besonders schmerzhaft, die Wirbelsäule war mit der Konvexität nach rechts gekehrt, der Zug nach links rief lebhaften Schmerz hervor. Patient lag am liebsten auf dem Rücken, forderte man ihn auf, den Kopf zu erheben, so gab er vorerst die Hand unter denselben, und suchte ihn mittelst dieser Nachhilfe vorsichtig in die Höhe zu bringen. Wies man den Kranken an, sich nach der Seite zu wenden, so führte er diess nicht in gewöhnlicher Weise aus, sondern hob den Stamm (mittelst der rechten Hand gleichzeitig den Kopf unterstützend) auf, wie zur halbsitzenden Stellung, und wandte sich erst dann langsam nach der entgegengesetzten Seite. Die gleichsam instinktmässig vorgenommenen Bewegungen des Patienten suchten eben die affizirten Muskeln des Nackens und des Rückgrates möglichst zu entspannen. Die el. m. Kontraktilität war in den leidenden Gebilden normal, die Sensibilität auffallend gesteigert. Es wurde der galvanische Strom durch die Nerven und Muskeln der ergriffenen Körperseite geleitet; in 12 Sitzungen waren die genannten Kontrakturen und die damit verbundenen Beschwerden gehoben, an welchem Resultate übrigens die längere Ruhe auch ihren guten Antheil gehabt haben mochte.

Beschäftigungskrampf mit Störungen der Sensibilität und Motilität.

Die häufige Wiederkehr und längere Dauer der sogenannten Crampi kann (bei überanstrengender und dürftiger Lebensweise) zu bedenklichen Störungen sowohl in der sensiblen als auch motorischen Sphäre den Grund legen. Es stumpft sich bisweilen das Empfindungsvermögen der Haut sowie der Muskeln ab, es kömmt zur Erschlaffung der Energie der Antagonisten, die Funktion einzelner Schulterblattmuskeln wird sichtlich angegriffen. Durch Lähmung der unteren Fasern des Trapezius, (die den inneren Winkel der Scapula zu senken und den Spinalrand der Mittellinie zu nähern haben,)

bildet sich der „breite Buckel“ aus, wie ihn Duchenne bei krummsitzenden Handwerkern häufig fand, und den man auch unter Büchermenschen nicht selten beobachten kann. Nach Remak geben die anscheinend leichten rheumatischen Muskelaffektionen und Spasmen den Boden für die Entstehung von Atrophieen und der nicht minder heimtückischen als gefährlichen progressiven Muskelatrophie ab; ein Ausspruch der zum Glücke nur innerhalb enger Grenzen Berechtigung haben dürfte.

Schreibekrampf.

Unter den von mir beobachteten fünf Fällen fanden sich 4 Weiber, 1 Mann. Bei sämtlichen Kranken waren ausgesprochene Erscheinungen von Nervosität nachzuweisen. Sie waren sehr erregbare, ängstliche Naturen und litten mehr oder weniger an nervösem Herzklopfen, an Krämpfen in verschiedenen Organen. In einem Falle kam es schon nach kaum einstündiger Strickarbeit zum Krampfe in beiden Händen, der sich bald nach aufwärts erstreckte und zu einem peinlichen Zusammenschnüren der Brust (durch Anspannung der Pectorales,) sich steigerte, ja selbst die hinteren Schultermuskeln zum Theile ergriff. Solche hypersensible Personen müssen bei längerem Aussetzen ihrer Beschäftigung sich nach und nach wieder daran gewöhnen, da sie sonst bei sogleich längerem Arbeiten alsbald vom Krampfe in den Fingern befallen werden. Beim Stricken wird nämlich mittelst des verkürzten Flexor long. und Adductor pollic. und des gebeugten Mittelfingers der rechten Hand die eine Nadel fest gehalten, während der Zeigefinger die Maschen auffasst (abstrickt); gleichzeitig wickelt der linke Index den nöthigen Faden ab, wobei der Daumen und die übrigen flektirten Finger an der Nadel anliegen. Es werden demnach die angestregten Fingerbeuger beider Hände am ehesten dem Krampfe verfallen.

In drei Fällen wurde das Nähen als Ursache des Leidens beschuldigt; in einem Falle die über Schmerz in der rechten Hand und Schulter klagende Patientin durch längere Zeit an Rheumatismus mit kalten Umschlägen, später mit Dampf

bädern behandelt, als nach beendigter Kur die entlassene Patientin ihre Näharbeit wieder aufnahm, kam der falsche Rheumatismus bald abermals zum Vorschein. Der durch die elektrische Behandlung erzielte Grad von Besserung geht in kurzem verloren, wenn die Kranken nicht durch eine Reihe von Monaten sich jeder krampferregenden Arbeit enthalten, und mittlerweile durch Landaufenthalt, Gebrauch von Seebädern oder einer allgemein stärkenden hydriatischen Kur ihre krankhafte Reizbarkeit abzustumpfen suchen. In einem Falle sah ich guten Erfolg von einer durch längere Zeit gebrauchten, umsichtig gesteigerten Finger- und Handgelenk-Gymnastik.

13. Beobachtung. Franziska Witta, eine 32jährige, üppig gebaute Nähterin leidet angeblich seit 7 Monaten an Schmerzen im rechten Arm, die bei genauerem Examen von Daumenballen ausgehen, sich am Extensor carpi radialis über die Streckseite des Vorderarmes bis zur Schulter hinziehen, und beim Nähen, noch mehr beim Stricken auftreten, im letzteren Falle auch den linken Arm nicht verschonen. Lässt man Patientin schreiben, so geht diess bei 5—6 Worten ziemlich gut von Statten, dann merkt man jedoch wie Patientin grössere Exkursionen der Feder zu vermeiden sucht, und sich einer kleineren Schrift befleisst; doch bald geräth die Hand in Zittern, die Buchstaben werden zackig, verfliessen in einander, bis zuletzt jede weitere Führung der Feder zur Unmöglichkeit wird.

Die Behandlung bestand in Durchleitung von Rkm.- und Nv.-Msk.-Strömen (Medianus, Radialis) durch beide Oberextremitäten. Nach 4 Sitzungen war das unbequeme Gefühl von Spannung in den Schultern und Händen geschwunden; es stellte sich jedoch, obgleich in geringerem Grade ein, wenn Patientin zu stricken versuchte. Nach 12 Sitzungen ging das Schreiben eine Viertelstunde lang ganz gut vor sich. Als hierauf die ungeduldige Rekonvalescentin aus der Behandlung trat, machte ich sie aufmerksam, dass sie noch durch Monate sich vor Anstrengung der Hände zu hüten habe, wenn das gewonnene Heilresultat nicht wieder verloren gehen soll.

Krampf des Zwerchfells.

Auch die beiden Formen des Zwerchfellskrampfes mögen hier in den Kreis der Betrachtung gezogen werden. Der als Schluchzen, Singultus, bezeichnete klonische Krampf, welcher bald zentralen bald reflektorischen Ursprunges ist, eignet sich nur in den wenigsten Fällen zur elektrischen Behandlung.

14. Beobachtung. Bei einem blassen hysterischen Mädchen, das wegen Katalepsie auf mehreren hiesigen Kliniken gelegen war, kündigte sich der Eintritt des Anfalles, der *flexibilitas cerea*, durch mehr oder weniger heftigen Singultus an. In der ersten Zeit gelang es mir, das als Vorläufer des Anfalles auftretende Schluchzen durch sofortige Galvanisation des Zwerchfelles zum Weichen zu bringen und den Anfall zu unterdrücken. Im späteren Verlaufe der räthselhaften Affektion versagte die Elektrizität den Dienst.

Die Symptomatologie des tonischen Zwerchfellskrampfes wurde zuerst von Duchenne nach Versuchen an Thieren geliefert, bei denen er doch längere Faradisation der Phrenici eine Kontraktur des Zwerchfelles erzeugt hatte. Dem gewonnenen Symptomenbilde entsprachen auch die in der Folge beim Menschen beobachteten zwei Fälle von Starrkrampf des Zwerchfells. Der erste wurde vom Militärarzte Valette in Metz, der zweite von Duchenne und Vigla auf der Rostanschen Klinik beobachtet.

15. Beobachtung. Der 24jährige Fischer, Cordier, wurde nach vorausgegangener Erkältung von Kopfschmerz, Fieberbewegungen und rheumatischen Schmerzen in den Fingergelenken ergriffen. Auf Blutentziehungen, nebst Gebrauch von Diaphoreticis und säuerlichem Getränke verlor sich die Affektion gegen Ende der zweiten Woche der Erkrankung. Acht Tage später trat ein lebhafter Schmerz im 6. Interkostalraume auf, ohne dass die physikalische Untersuchung daselbst was nachzuweisen vermochte. Am nächsten Tage stellten sich hochgradige asphyktische Zufälle ein. Der in erhöhter Rückenlage befindliche, von ungemeiner Angst erfüllte Kranke klagte mit aphonischer, häufig unterbrochener Stimme über ein Gefühl von Oppression, das sich bis zur Erstickung zu steigern schien. Die Untersuchung ergab: vollkommene Unbeweglichkeit der unteren Brusthälfte und der Bauchwandungen, während der obere Theil des Thorax sehr kurze Ein- und Ausathmungsbewegungen machte. Der Perkussionsschall war allenthalben hell, die Auskultation liess bronchiales Athmen vernehmen; das Epigastrium war aufgetrieben, 46 Athemzüge in der Minute, der Puls klein, fadenförmig, von 110 Schlägen, die Muskelkraft vollkommen geschwunden. Die Applikation eines grossen Zugpflasters in der Herzgrube, das wiederholte Anlegen von Sinapismen an den Unterextremitäten, die Verabreichung von krampstillenden, mit essigsaurem Ammoniak versetzten Mitteln blieben erfolglos. Der Kranke erlag innerhalb 24 Stunden. Die Autopsie ergab normalen Befund im Gehirn und Rückenmarke, allgemeine Cyanose und Venenüberfüllung, Brust- und Bauchorgane (bis auf eine Obliteration des Ductus cysticus) normal.

16. Beobachtung. Ein von den Masern genesenes 18j. Mädchen wurde bald darauf von Kontrakturen befallen, und zwar an den Oberextremitäten im Bereiche der vom Ulnaris versorgten Muskeln, an den Unterextremitäten in den Interosseis, so wie im Zuzieher und kurzen Beuger der grossen Zehe. Einige Tage später traten ohne bekannte Veranlassung Erstickungsbeschwerden auf. Das Athmen war sehr erschwert und beschleuniget, die untere stark erweiterte Brusthälfte und die Bauchwandungen waren unbeweglich, während der obere Theil des Thorax durch die Inspirationsmuskeln krampfhaft in die Höhe gezogen wurde, hiebei war das Gesicht cyanotisch, der Puls klein und beschleunigt, die von höchster Angst erfüllte Kranke klagte über heftigen Schmerz in der unteren Brustgegend und im Epigastrium. Das Gesamtbild der Erscheinungen entsprach einer Kontraktur des Zwerchfelles. Da kein Induktionsapparat zur Hand war, so liess Vigla in siedendes Wasser getauchte Kompressen an die untere Brusthälfte applizieren, es wurde ein sehr lebhafter Hautschmerz erzeugt, ohne es jedoch bis zur Blasenbildung zu treiben. Der günstige Erfolg war ein unmittelbarer. Die Respiration wurde frei, die Cyanose verschwand. Am nächsten Tage war der Athmungsrythmus ein normaler.

Duchenne empfiehlt für solche Fälle die Vorname elektrokutaner Reizung mittelst trockener metallischer Konduktoren oder der elektrischen Bürste, welche auf die Brustwarzen oder auf die Basis des Brustkastens anzusetzen wären. Die durch schnellschlägige starke Ströme bewirkte kräftige Ableitung sollte sowol bei dem klonischen, als verhängnissvollen tonischen Krampfe des Zwerchfells von Nutzen sein. Die Anwendung von konstanten Strömen an den beiderseitigen Phrenicis dürfte hier den Vorzug verdienen.

Starrkrampf, Tetanus.

Schliesslich wollen wir hier den Einfluss der Elektrizität auf das Monstrum aller Krämpfe, den Tetanus, erwähnen. Bereits im J. 1838 hat Matteucci (die diessfälligen Versuche von Nobili verfolgend) an Fröschen, welche durch Strychnin oder Opium tetanisirt wurden, mit galvanischen Strömen experimentirt. Beim Durchleiten von konstanten aufsteigenden Strömen gelang es ihm, die Zuckungen zur Ruhe zu bringen, so dass der Tod des Thieres ohne Zuckungen erfolgte.

17. Beobachtung. In einem bald darauf mit Dr. Farini (dem in neuerer Zeit berühmt gewordenen italienischen Patrioten und Staatsmanne) behandelten Falle von traumatischem Tetanus liessen auf Einwirkung von stetigen Strömen aus einer 30—40paarigen Säule (als ein Strom vom Kreuzbeine zum Nacken) die Kontraktionen auf mehrere Minuten nach. Patient konnte den Mund öffnen und schliessen, die Zirkulation und Transpiration schienen sich zu regeln, was im Laufe von einigen Stunden jedesmal der Fall war, bis allmälige Abname und endliches Ausbleiben der günstigen Stromwirkung eintrat und baldiges Ableben des Kranken erfolgte. (Matteucci.)

Während Matteucci den konstanten Strom bloß auf das Rückenmark angewandt haben will, rät Remak (Galvanotherapie S. 424) dessen Applikation nach dem Laufe des entzündeten Nerven bis zu seinem spinalen Ursprunge an, um die feinen Exsudate zu entfernen, da nach Friedrich schon ein leiser Druck auf den entzündeten Nerven sogleich die heftigsten Reflexkrämpfe zur Folge hat. Selbstverständlich könnte diess nur bei sofortiger Anwendung zur Zeit des Ausbruches der schrecklichen Krankheit Nutzen versprechen. Nicht zu unterschätzen ist jedoch der Unterschied, welcher zwischen der experimentell gereizten Nervenfasern des Thieres und der pathologisch veränderten Faser des Menschen stattfindet, wie sie zuerst von Rokitansky bei tumultuarischem Verlaufe der Affektion im Zentralnervensystem gefunden wurde. Nur in Fällen wo die tetanischen Krämpfe von der Peripherie nach dem Centrum fortschreiten und durch einige Zeit lokalisiert bleiben, wo es noch nicht in Folge von kumulierten Muskelkontraktionen zu sekundären Hyperämien und Ausschwitzungen in den Nervenzentren gekommen ist, kann die Beseitigung der Reflexkrämpfe (sei es mittelst des konstanten Stromes oder endermatischer Anwendung des Curare) der Hoffnung Raum geben, durch die zeitweilige Beruhigung des Nervensystems die Erholung des Gehirnes und Rückenmarkes zu ermöglichen.

Wenn man die bezüglich der verschiedenen Krampfformen hervorgehobenen Unterschiede berücksichtigt, so ergibt sich hieraus für die Therapie:

1. Dass bei zentralem Ursprunge der Krämpfe und Kontrakturen der elektrische Strom die gebräuchlichen sedativen Mittel an Heilwerth nicht übertreffe; wohl aber

bei manchen tonischen und näher eruierbaren Reflexkrämpfen.

2. Während der faradische Reiz vorhandene Kontrakturen durch Gegenkontrakturen auszugleichen oder als induzierter Strom auf die Haut reizend zu wirken bestimmt ist, eignet die galvanische Elektrizität sich mehr zu direkter Einwirkung auf die ergriffenen Nerven und Muskeln.

3. Schmerzhaft und hartnäckige Krämpfe sind der elektrischen Behandlung zugänglicher und gefügiger, wenn einige subkutane Injektionen von Morphin- oder Atropinverbindungen vorausgeschickt wurden.

4. Nach gehobenen oder bloß gebesserten Symptomen der Konvulsibilität mittelst Elektrizität, ist nebst entsprechender Ruhe ein allgemein tonisches Verfahren zur Behauptung des Erfolges erforderlich.

Zittern, Tremor (Ballismus).

Im Anschlusse wollen wir hier noch einer Motilitätsneurose gedenken, welche nach Romberg die Brücke gleichsam von den Zuckungen zu den Lähmungen bildet. Es ist dies das Zittern, Tremor, welches zumeist aus einer Erschlaffung der Muskelfaser hervorgeht und in oscillatorischen Kontraktionen der Muskeln besteht. Ohne eine eingehende Erörterung der ätiologischen Momente anzustreben, wollen wir bloß jene Formen des Zitterns betrachten, welche den Gegenstand elektrischer Behandlung abgeben können. Im jugendlichen Alter kann das Zittern bei zarten, nervösen Naturen als Ausdruck der Muskelschwäche erscheinen. Nicht selten tritt es im Gefolge der Masturbation auf.

18. Beobachtung. Ein 18jähriger Bürgerssohn war angeblich durch anderthalb Jahre der Onanie in hohem Grade ergeben. Nebst Abstumpfung des Gedächtnisses und Urtheiles war an dem abgemagerten, menschenscheuen Patienten das Vibriren der Hände und selbst der unteren Extremitäten beim Stehen besonders auffällig. Er war zu keiner Arbeit brauchbar, sein Händedruck matt und ungeschickt. Nach vorausgeschickten Abreibungen wurde Patient abwechselnd mittelst Rückenmark-Nervenströme und Faradisation der Handmuskeln behandelt. Als Zeichen erhöhter Erregbarkeit traten

Oeffnungszuckungen beim Galvanisiren auf. Nach etwa 12 Sitzungen war das Zittern bis auf geringe Andeutungen geschwunden. Der Gebrauch von Flussbädern und spätere Schwimmübungen halfen den Heilerfolg befestigen.

Bei einem sich schwer erholenden Typhusrekonvaleszenten, der wegen seines Händezitterns nicht schreiben konnte, bewirkte die Faradisation der Fingermuskeln eine baldige Kräftigung der Hand. Bei einem vor wenigen Monaten behandelten Anstreicher, der nur unter starkem Zittern den halbverschütteten Löffel zum Munde führen konnte, verlor sich der Tremor in dem Masse, als die Bleilähmung sich im Laufe der elektrischen Behandlung besserte.

19. Beobachtung. Bei einer Nähterin war das ein Jahr bestehende, durch die gewöhnlichen häuslichen Verrichtungen gesteigerte Zittern der rechten Hand der Vorläufer des Schreibekrampfes. Ich behandelte damals die krampfhaft e Einziehung des Daumens nach dem Vorgange von Duchenne und M. Meyer mittelst antagonistischer Therapie, durch Faradisation des Abduktor und der Extensores pollicis; mit der Zunahme der Arbeitskraft der Patientin verlor sich auch das krampfhaft e Zittern, ob der Krampf selbst für die Dauer gewichen war, weiss ich nicht, da ich nach einiger Zeit die Nähterin aus den Augen verlor.

Bei hysterischen und spinalen Lähmungen (wenn namentlich bei letzteren hochgradige Reflexerregbarkeit vorhanden war) sah ich bei Anwendung von stärkeren Strömen Zittern in den entsprechenden Muskeln auftreten, das auf Massiren zuweilen nachliess.

20. Beobachtung. Bei einem auf mehreren hiesigen Kliniken und Abtheilungen behandelten, üppig gebauten 23jährigen Mädchen war nach mehrjähriger Dauer von hysterio-epileptischen Anfällen ein fortwährendes Vibriren des rechten Armes zurückgeblieben an welchen Bewegungen auch das rechte Bein, obgleich in geringerem Grade sich betheiligte. Das Ausstrecken der im Ellbogen gebeugten Oberextremität hatte eine auffallende Verstärkung des Zitterns zur Folge. Die el. m. Kontraktilität war im Arme bedeutend herabgesetzt, die Reizbarkeit der Nervenstämme zum Theile erhöht.

Bei der Paralysis agitans ist die Anwendung der Elektrizität um so weniger angezeigt, als die ersten Untersuchungen von M. Hall und Parkinson, welche Bindegewebsbildung in der Varolsbrücke, im Vierhügel und im Rückenmarke ergaben) in späteren ähnlichen Befunden ihre Bestätigung fanden. In einem jüngst von Leyden beobachteten Falle war

ein Sarkom im linken Sehhügel mit Schüttellähmung des rechten Armes bei Lebzeiten verbunden. Die bei ähnlichen Fällen von Remak angenommene Stasis in den Grosshirnlappen und deren Beseitigung durch die katalytische Wirkung des Stromes entbehrt der nöthigen Begründung.

Es lässt sich auf dem Wege des Experimentes das Zittern produziren, wenn man das Rückenmark eines enthaupteten Thieres dem langsamschlägigen Strome eines Rotationsapparates aussetzt. Das physiologische Experiment lehrt fernerhin, dass mit Nicotin vergiftete Frösche durch geraume Zeit am ganzen Körper zittern; diess jedoch nicht eintritt, wenn man zuvor Curare injicirt, oder die Nervencentren zerstört hat. Werden aber in letzterem Falle die Brücke und das verlängerte Mark verschont, so stellt sich das Zittern ein. Das Ergebniss der Versuche und Autopsieen spricht somit für die Erkrankung des Pons und verlängerten Markes bei der Schüttellähmung; die elektrische Behandlung wird überdies hier um so weniger am Platze sein, als auch anderweitige Zeichen von erhöhter Reizbarkeit des Zentrums vorhanden sind.

SECHSTER ABSCHITT.

Motilitäts-Neurosen.

II. Klasse. Lähmungen,

Auf dem Gebiete der Lähmungen hat der elektrische Strom die früheste und verbreitetste Verwerthung gefunden. Der geringe Erfolg der medikamentösen Therapie war es, welcher dies Material der Elektrizität zufallen machte. Es lag jedoch häufig in der Natur der Verhältnisse, dass die Elektrotherapie den an sie gestellten Anforderungen nicht gerecht werden konnte. Es wurden ihr Fälle zugewiesen, bei denen der geeignete Moment für die elektrische Behandlung bereits verstrichen, in vielen anderen Fällen wurde sie wieder in Anwendung gezogen, bei denen sie gar nicht angezeigt war. Erst

die neuere Zeit hat einen mehr rationellen und zum Theile glücklicheren Gebrauch von der Elektrizität gemacht. Durch die zahlreichen und schönen Beobachtungen von Duchenne wurde eine wissenschaftliche Grundlage für die Diagnostik und Therapie der verschiedenen Lähmungsformen gewonnen, und der von Remak wieder zur Geltung gebrachte konstante Strom hat durch Uebertragung der Untersuchung auf die dem Centrum näher gelegenen Nervenbahnen, sowohl zur Kenntniss der Erregbarkeit der verschiedenen Nervenstrecken, als auch zu deren Behandlung wichtige Beiträge geliefert.

Die Wirkungsweise der Elektrizität wird offenbar eine verschiedene sein, je nachdem die Lähmung in einer gehemmten Leitung vom Centrum zur Peripherie, oder in einer Unterbrechung auf einer Station der motorischen Nervenbahn, oder in einem Leiden des Endorganes begründet ist. Im ersten Falle werden nicht zu beseitigende krankhafte Prozesse in der Schädel- oder Rückgratshöhle der Elektrizität unzugänglich sein. Ist jedoch die paralisirende Affektion (Apoplexie, umschriebene Entzündung und Exsudatbildung) abgelaufen, ohne unersetzliche organische Veränderungen in der Leitung hinterlassen zu haben, so vermag nun der von seinem Einflusse auf die Peripherie durch längere Zeit ausgeschlossene Willensreiz, auf die inzwischen verminderte Nerventhätigkeit nicht den erforderlich kräftigen Impuls zu üben. In solchen Fällen kann der elektrische Strom anregend auf das Endorgan wirken, zur Herstellung der Wegsamkeit der zentrifugalen Willensleitung beitragen. Die Zunahme des Muskelturgors, die allmälige Steigerung der Eigenwärme des Gliedes, und die wenn auch nur geringe Reaktion der Muskeln auf den Willenseinfluss werden als günstige Zeichen des Ausgleiches der Störungen anzusehen sein, und eine vorsichtige Anwendung der Elektrizität als rathsam erscheinen lassen.

Die Lähmung kann ferner in einer Unterbrechung auf einer Station der motorischen Nervenbahn, oder in einem Leiden des Endorganes ihren Grund haben, wenn ein gemischter Nervenstamm von einer traumatischen Verletzung, plötzlichen Zirkulationsstörung, raschem Temperaturswechsel getroffen wird, oder wenn toxische oder dyskrasische Einwirkungen sich vorzugsweise in gewissen Muskelgruppen lokalisieren. Ist die Kon-

tinuitätsstörung in einer Nervenstrecke durch die regenerative Thätigkeit des Organismus wieder ausgeglichen, dann ist die Elektrizität das geeigneteste Mittel dem Verfall der Muskelvegetation zu Hilfe zu kommen, wie sie auch am meisten dazu beitragen kann, den durch oberwähnte Schädlichkeiten bedingten Funktionsverlust gewisser Muskelgruppen zu repariren. Sind wir auch zur Stunde nicht in der Lage, den Einfluss des elektrischen Stromes auf die Mechanik der Nerventhätigkeit näher auseinanderzusetzen, so können wir doch, gestützt auf das physiologische Experiment und die Erfahrung, als That-sachen registriren, dass der elektrische Reiz durch Anregung der Kontraktion der Muskeln und methodische Uebung derselben, eine gesteigerte Zufuhr des arteriellen Blutes, eine Zunahme der Temperatur und des Volums, eine Erhöhung des Kontraktionsvermögens der Gefässwände, (nach den Versuchen von Weber und Schultze), erwirkt und hiedurch auf die krankhaft alterirte Ernährung der Muskelsubstanz, auf die Steigerung der Erregbarkeit der Muskeln und Nerven, und auf die Beseitigung pathologischer Veränderungen Einfluss übt. Auch sind wir durch später anzuführende Beobachtungen zur Annahme berechtigt, dass der elektrische Strom nicht bloß lokal seine Wirkung äussert, sondern dass diese durch Modifikation des Nerven selbst auch auf die Leitungsbahn sich erstreckt, dieselbe für den Willensimpuls wieder wegsam machen helfe.

Die durch Duchenne begründete faradische Symptomatologie hat zur genaueren Differenzirung der Lähmungsformen wesentlich beigetragen. Die Verschiedenheit im Verhalten der elektromuskul. Kontraktilität und Sensibilität, deren theilweise Herabsetzung oder gänzlicher Verlust, der Nachweis einer diessfälligen Erkrankung nach einer gewissen Reihenfolge (wie bei der Bleilähmung) oder eines stückweise Absterbens der Muskelthätigkeit (wie bei der progr. Muskelatrophie), gewähren wichtige Anhaltspunkte nicht bloß für die Diagnostik der mannigfachen Lähmungszustände, sondern auch für deren Prognose und Therapie. Bei seinen Untersuchungen hat jedoch Duchenne mit einseitiger Vorliebe bloß den jeweiligen Zustand der Muskelfaser ins Auge gefasst, das Verhalten der Nervenstämme und Geflechte in Bezug auf Erregbarkeit bei

den verschiedenen pathologischen Prozessen entging dem Augenmerke des allbekannten Meisters der Faradisation. Die hieraus entstandenen Lücken in der Untersuchung und Behandlung hat die Galvanisation auszufüllen gesucht, welche übrigens (wie wir dies in der Folge sehen werden) der Mitwirkung der ihr verwandten Induktionselektrizität häufig nicht entbehren kann.

Ehe wir auf den restituirenden Einfluss des elektrischen Stromes bei hochgradig atrophirten oder gelähmten Muskeln eingehen, wollen wir der Neubildung von Muskelfasern gedenken, wie sie als Ersatz für die durch Entartung zu Grunde gegangenen, von Zenker (Ueber Veränderungen der willkürlichen Muskeln im Typhus abdomin. 1864) näher gewürdigt und beschrieben wurde. Zenker fand nämlich, dass beim Typhus eine körnige, bei höheren Graden eine wachsartige Degeneration der Muskeln in der 2—4. Woche zu Stande komme, um sich in der 5—6. Woche zurückzubilden. Um diese Zeit zeigen sich zellige Wucherungen im Perimysium, in Form von kleinen, rundlichen, eckigen, oder von grösseren, spindelförmigen, verästelten Zellen, oder als sehr lange, von zahlreichen Gruppen von Kernen durchsetzte bandartige Gebilde. Für das Heranwachsen dieser Gebilde zu Muskelfasern spricht die bei den bandartigen Elementen zu beobachtende Querstreifung, die mit den bei embryonaler Entwicklung quergestreifter Muskeln auftretenden Formen grosse Aehnlichkeit besitzt.

Auf histologischem Wege ist somit der Beweis für eine regeneratorsche Muskelneubildung geliefert worden. Bei der Erholung atrophirter Muskeln liegt freilich der Gedanke nahe, dass die durch den pathologischen Prozess in hohem Grade verdünnten Primitivbündel, durch allmälige Volumszunahme dem Muskel zum normalen Umfange wieder verhalfen. Wenn wir jedoch den hochgradigen Muskelschwund, die förmliche Vertrocknung der Extremitäten betrachten, wie sie Duchenne beispielsweise bei den traumatischen Lähmungen beschreibt und abbildet, so ist dieser Zustand ohne Aufreiben einer grossen Anzahl von Muskelbündel nicht recht denkbar. Es ist im höchsten Grade zweifelhaft, bemerkt Zenker, ob Muskelfasern die bis zum höchsten Grade einfacher oder fettiger Atrophie gediehen sind, und keine Spur von el. Kontraktilität

zeigen, noch durch einfache Restitution zur Norm zurückkehren können, ob sie nicht unausbleiblich dem Untergange geweiht sind. Gibt es überhaupt ein Mittel das Vorhandensein restitutionsfähiger Muskelfasern nachzuweisen, so ist es der elektrische Reiz. Allerdings fordert die exakte Wissenschaft, dass dieser Regenerationsvorgang sich durch das bewaffnete Auge wenigstens in einem Theile seiner Stadien kontroliren lasse. Bei geheilten Fällen von Atrophie ist dies selbstverständlich nicht thunlich, man wird daher bemüht sein müssen, bei den hin und wieder letal verlaufenden Affektionen die Versuche der Natur zur Wiedererzeugung von Muskelelementen zu verfolgen. In manchen Fällen dürften beide Vorgänge mit einander verbunden vorkommen, die Wiedererholung atrophirter Muskelfasern, und der Ansatz von neuen Muskelelementen. Wie aus obigem erhellet, ist der elektrische Strom auf die gesunkene Erregbarkeit der Muskeln und Nerven und die Herstellung geeigneter Ernährungsverhältnisse von eingreifendem Einflusse, wie kaum ein zweites Mittel. Insofern dürfte dem stolzen Satze von Duchenne: *La faradisation refait de la fibre dans l'atrophie musculaire*, nicht jede Berechtigung abzusprechen sein.

Die oberwähnten ermuthigenden Forschungen auf dem Gebiete der Histologie können nicht verfehlen, einen kräftigen Impuls auf den Eifer des praktischen Arztes zu üben. Letzterer wird daher bei atrophirenden, erlahmenden Muskeln die erlöschende Thätigkeit des Muskels anzufachen suchen. Er wird nach genauer Kenntnissname der jeweiligen Verhältnisse, und Erregbarkeitszustände der Muskeln und Nerven zur faradischen oder galvanischen Elektrizität, oder zu einer Kombination von beiden seine Zuflucht nehmen; er wird auch bei hochgradigen Affektionen sich nicht die Mühe reuen lassen, nach besten Kräften eine Besserung anzustreben, bis längere unbefangene Beobachtung die Vergeblichkeit seiner diessfälligen therapeutischen Anstrengungen herausstellt.

Was die Eintheilung der verschiedenen Arten von paralytischen Formen betrifft, so stösst diese auf sehr erhebliche Schwierigkeiten. Eine den Anforderungen der Wissenschaft entsprechende Systematik der Lähmungen ist heute zu Tage noch immer nicht zu liefern. Es fehlt uns hiezu bei

vielen Formen der klare Einblick in das eigentliche Wesen, in den inneren Zusammenhang der Erscheinungen. Allein das lose Aneinanderreihen von Symptomenkomplexen leistet einer systematischen Uebersicht der stets anwachsenden Zahl von Lähmungen sicherlich keinen Vorschub. Wir erachten es daher für das zweckmässigste, die anatomischen Verhältnisse im Vereine mit den aetiologischen Momenten einer übersichtlichen Eintheilung der mannigfachen Lähmungsformen zu Grunde zu legen. Die anatomischen Verhältnisse, insofern deren theoretische, wissenschaftliche Bedeutung nicht ignorirt werden darf; die aetiologischen Momente, insofern sie zunächst am meisten geeignet sind, den praktischen Anforderungen zu entsprechen und auf die Wahl der Therapie besonderen Einfluss zu nehmen. Das folgende Schema möge zur Veranschaulichung unseres Eintheilungsversuches beitragen, dessen Mangelhaftigkeit wir uns übrigens nicht verhehlen.

- | | | |
|------------------------------------|---|--|
| I. Lähmungen cerebralen Ursprunges | { | a) mit zentralem Sitze der Affektion,
b) Lippen-, Zungen-, Gaumenlähmung,
c) mit peripherem Sitze der Affektion. |
| II. Lähmungen spinalen Ursprunges | { | a) traumatische Spinallähmung,
b) Erkrankung der Hinterstränge und hinteren Wurzeln (tabetische Lähmungen),
c) Erkrankung der Vorderstränge und vorderen Wurzeln (progr. Muskelatrophie),
d) Kinderlähmungen. |
| III. Hysterische Lähmungen. | { | |
| IV. Periphere Lähmungen. | { | a) Rheumatische Lähmungen,
b) Traumatische Lähmungen,
c) Lähmungen nach akuten Krankheiten,
d) Dyskrasische Lähmungen,
e) Toxische Lähmungen. |

I. Lähmungen cerebralen Ursprunges.

Bei Krankheiten innerhalb des Schädelraumes hat wie zuerst Romberg hervorhob, der Sitz der Affektion auf die Gestaltung der Lähmungsform bestimmenden Einfluss. Ein Neugebilde das inmitten der Hirnsubstanz postirt, auf die daselbst verlaufenden motorischen Fasern drückt, wird der Paralyse einen zentrischen Charakter ertheilen; während ein ähnliches Neugebilde, wenn es die am Gehirne abtretenden Nervenfasern, somit auf der ersten Station der peripheren Bahn, trifft, eine Lähmung peripherer Natur erzeugt. Das Symptomenbild wird jedoch ein komplizirteres, wenn eine an der Hirnbasis sitzenden Geschwulst auf den intrakranialen Nervenverlauf einen Druck ausübt, wodurch neben der zentralen (gekreuzten) Lähmung, auch eine periphere (gleichseitige) bedingt wird. Der jeweiligen Natur des Leidens entsprechend, wird auch das Ergebniss der elektrischen Untersuchung (wie wir dies in der Folge sehen werden), verschieden ausfallen.

A. Bei zentralem Sitze der Hirnaffektion.

Für die Beurtheilung der elektrischen Erregbarkeit der Muskeln wie auch der Nerven ist das Stadium der Hirnläsion von besonderem Belange. Ein frischer Bluterguss, der Vernarbungsprozess im Weichbilde der Verletzung erhöhen die Reizempfänglichkeit der genannten Gebilde. Eine nicht geringere Beachtung verdienen ferner die konsekutiven Veränderungen, wie sie bei längerem Bestande der Lähmungen, sowohl im zentralen als auch peripheren Verlaufe der Nerven Platz greifen, und von Türck (in der Zeitschr. d. Ges. d. Aerzte, 1850 und 1853, und in den Sitz. ber. der mathem. naturw. Klasse der k. Akad. d. Wiss. zu Wien, 1851, VI. Bd.) beschrieben wurden. Der genannte Autor fand, dass bei apoplektischen oder encephalitischen Herden (frühestens ein halbes Jahr nach Eintritt der Lähmung) in den entsprechenden Rückenmarkssträngen der entgegengesetzten Seite ein stetig fortschreitender Verfall der Primitivfasern statt hat. An de-

ren Stelle kömmt es zur Bildung von Körnchenzellen und Elementarkörnchen, die anfangs vereinzelt, später in grösseren Massen oberhalb des Ursprunges der Nervengeflechte der oberen und unteren Extremitäten sich zeigen, und bei Hirnerkrankungen durch das Rückenmark, bei Spinalaffektionen nach dem Gehirne zu sich erstrecken. Die Hinterstränge können nur in zentripetaler, die Vorderstränge blos in zentrifugaler Richtung, die Seitenstränge nach beiden Richtungen entarten. Diese in Folge von längerer Leitungsbehinderung entstehenden sekundären Ernährungsstörungen sind nicht ausser Acht zu lassen, wo es sich darum handelt, durch irgend eine Therapie, mit Einschluss des elektrischen Stromes, die erlahmte Motilität wieder herzustellen.

Bezüglich der Wirkung des elektrischen Reizes auf die gelähmten Muskeln ist der Widerstreit der Ansichten und Beobachtungen noch immer nicht beigelegt. Marshall Hall hat zuerst in einer Abhandlung (s. Medico-chirurg. Transactions 1839) unter Hinweis auf die Verwerthung des Galvanismus für die Diagnostik der Lähmungen den Satz aufgestellt, dass die Irritabilität der Muskeln bei cerebralen Lähmungen erhöht sei, somit die paralisirten Muskeln durch eine geringere Stromstärke in Kontraktur versetzt würden, als sie bei den gesunden Gliedern erforderlich wäre. Nach dieser Angabe von M. Hall würde dies Verhalten als ein charakteristisches Merkmal der Cerebrallähmungen anzusehen sein, im Gegensatze zur spinalen Paralyse, bei welcher die Erregbarkeit der Muskelfaser sehr geschwächt, wo nicht gar erloschen ist.

Duchenne hat in einer im J. 1850 veröffentlichten Abhandlung über elektrische Sensibilität und Kontraktilität der Muskeln (s. Arch. gén. 1850. Bd. XXII) die Beobachtungen von M. Hall einer scharfen Kritik unterzogen, und das Ergebniss seiner eigenen Untersuchungen in dem Satze zusammengefasst, dass bei cerebralen Lähmungen die el. m. Kontraktilität und Sensibilität sich in den gelähmten Muskeln in normaler Weise verhalte. Die in einzelnen Fällen gefundenen geringen Abweichungen im Verhalten der Muskeln der einen und anderen Seite lägen in der Breite der Gesundheit. Das Erhaltensein der el. m. Kontrak-

tilität gilt Duchenne als Unterscheidungszeichen der cerebralen von den spinalen Lähmungen.

Von den genannten Autoren abweichend, spricht sich Todd (in seinen *clinical lectures on paralysis etc.* London 1856) dahin aus, dass das Resultat der elektrischen Untersuchung vom jeweiligen Stadium der Affektion abhängig sei. Nach ihm liefern bei Hirnlähmungen die affizierten Muskeln verschiedene elektrische Befunde. Bei einer Reihe von Fällen in welchen der elektrische Reiz keine oder nur schwache Kontraktionen erzeugte, waren die Muskeln welk und blass, die Lähmung war mit Veränderungen der Hirn- und Rückenmarkssubstanz verbunden, die sich entweder allmählig herausbildeten, wie beim Atherom der Arterien, mit nachfolgender Verschlussung ihrer Lichtung, oder plötzlich entstanden, wie bei der Thrombose oder Embolie der Gefässe. Bei einer zweiten Reihe von Fällen, in denen der elektrische Strom stärkere Zuckungen der gelähmten Muskeln bewirkte waren diese starr, roth und blutreich, befanden sich in Kontraktur als Folgezustand von bestehender Reizung des Gehirnes durch Bluterguss, Erweichung, Tuberkelbildung, traumatische Meningitis oder Meningealapoplexie. Bei einer dritten Reihe von Fällen verhielten sich die gelähmten und gesunden Muskeln in gleicher Weise gegen den elektrischen Reiz, dies war zumeist der Fall bei Personen, die früher gesund und im Alter noch nicht vorgerückt waren. Auch die Beobachtungen von Pereira, Copland und Althaus lieferten ähnliche Ergebnisse.

Nach den Beobachtungen zu urtheilen, die ich bei der Häufigkeit der Hirnapoplexie in Spitälern zu machen in der Lage war, ist bei frischeren Hirnlähmungen im elektrischen Verhalten der Muskeln der kranken als auch gesunden Seite kein erheblicher Unterschied zu konstatiren. Bei Hirnläsionen älteren Datums ist jedoch der Ausspruch von Duchenne in seiner Allgemeingültigkeit zu beschränken. Bei chronischen, hochgradigen Formen fand ich die Reaktion der Muskeln der affizierten Seite gegen den elektrischen Reiz, verglichen mit den Muskeln der gesunden Seite merklich vermindert, was sich aus der Schrumpfung und fettigen Entartung der Muskeln genügend erklären liesse.

21. Beobachtung. Bei einer 56jährigen Frau, die vor vier Monaten plötzlich von Schwindel erfasst, bewusstlos zusammengefallen war, blieb eine rechtsseitige Hemiplegie zurück. Besonders war das aktive Bewegungsvermögen der Oberextremität in hohem Grade beeinträchtigt. Suchte man den gebeugten Arm passiv zu strecken, so verursachte diess der Kranken sichtlichen Schmerz, indem hiebei die Rigidität der gespannten Armbeuger zu überwinden war. Die el. m. Kontraktilität war daselbst, verglichen mit der am gesunden Arme, auffallend erhöht.

22. Beobachtung. Ein mir durch die Güte des Herrn Primararztes Dr. Scholz zugekommener 68jähriger pens. Kassier wurde vor etwa drei viertel Jahren in einem Konzerte von linksseitiger Apoplexie befallen. In den letzten Wochen trat eine für die Umgebung nicht minder auffällige als lästige Reizbarkeit von Seite des Patienten auf. Letzterer klagte über häufige Eingenommenheit des Kopfes, über einen Schmerz von der Gegend des linken Jochbeines bis zum Ohre hin, und zeigte das merkwürdige Verhalten, dass er vom Arme seiner Frau losgelassen, stets nach rechts den Wegeinschlug. Die Untersuchung mittelst des galvanischen Rk.-Nv. Stromes ergab gesteigerte Erregbarkeit der Nervenstämme der affizierten Oberextremität; was zusammengehalten mit den erst im weiteren Verlaufe der Affektion aufgetretenen Reizungserscheinungen auf einen Druck von Seite einer Apoplektischen Cyste (der sich vielleicht auch auf den einen Hirnschenkel fortsetzte) schliessen liess. Die elektrische Behandlung wurde aus besagten Gründen nur durch einige Sitzungen fortgesetzt, da der erzielte Grad von Besserung der Beweglichkeit zu keinen weitgehenden Hoffnungen berechtigte.

Der elektrische Strom kann bei zweifelhafter Natur der Hemiplegie zur Sicherstellung der Diagnose verhelfen. Nach heftigen psychischen Eindrücken kann es bisweilen unter Zeichen von Bewusstlosigkeit zur Entstehung einer hysterischen Lähmung in hemiplegischer Form kommen. Die genaue Diagnose wird in einem solchen Falle auch über die Prognose und Therapie Licht verbreiten. Bei hysterischen Lähmungen ist die el. m. und elektrokutane Sensibilität beträchtlich herabgesetzt oder völlig aufgehoben, während dieselben bei cerebralen Lähmungen sich normal verhalten. Auch weist die galvanische Untersuchung der Nervenstämme wie wir später sehen werden, charakteristische Unterschiede auf. Die wohl seltenen spinalen Hemiplegien (wobei die Affektion bloß eine Rückenmarkshälfte trifft, ohne die andere durch Druck oder Reizung zu beeinträchtigen)

unterscheiden sich von den halbseitigen Hirnlähmungen durch Verzogenwerden des Nabels beim Ausathmen nach der gesunden Seite, durch Steigerung der Reflexerregbarkeit, durch spätere Herabsetzung und schliesslichen Verlust der elektrischen Kontraktilität und Sensibilität der Muskeln. Bei der saturninen Hemiplegie ist in den gelähmten Muskeln (zumeist in den Streckern) die elektrische Kontraktilität herabgesetzt, in einzelnen Muskeln gänzlich geschwunden, ein Befund wie er bei Hirnhämorrhagie niemals zutrifft.

23. Beobachtung. Ein Maler, welcher wegen Bleikolik und mit dem bezeichnenden Zahnfleischbelege sich in die Charité aufnehmen liess, wurde bald darauf plötzlich hemiplegisch. Man war unter den obwaltenden Verhältnissen geneigt, die Lähmung für eine saturnine zu halten. Duchenne fand bei der Exploration die el. m. Kontraktilität und Sensibilität unversehrt, und sprach sich somit für das Vorhandensein einer cerebralen Hemiplegie aus. Der Kranke erlag nach einigen Tagen, die Autopsie ergab reichliches Extravasat in einem Hirnlappen (l. c. S. 341).

Mit der elektrischen Behandlung hat es bei cerebralen Lähmungen in der Regel keine Eile. Man störe nicht in den ersten Wochen den Heilungsvorgang der Natur durch unzeitgemässes Eingreifen mittelst künstlicher Reize. Nach Duchenne soll die Faradisation erst nach Ablauf des für die Resorption erforderlichen Zeitraumes von 4—5 Monaten vorgenommen werden. Bei schweren und langsam verlaufenden Fällen hat man vollen Grund, den genannten Termin einzuhalten. Bei leichteren Formen habe ich nach zwei Monaten die Faradisation mit Erfolg versucht. Man wird hierbei nicht schaden, so man mit der nöthigen Umsicht zu Werke geht und bedenkt, dass bei Reizung der gemischten Nervenstämme auch die zentripetal leitenden sensiblen Fasern getroffen werden, daher Ströme von grosser Spannung zu meiden sind. Da überdiess mit der Verlangsamung der Schläge eines Induktionsapparates die Schmerzhaftigkeit der Stromempfindung abnimmt, so wird man am besten thun, Unterbrechungen etwa im Sekudentempo zu wählen, die Konduktoren einander nahe anzusetzen, und den Strom nur in kurzen Sitzungen (von 5 bis 10 Minuten) auf die betreffenden Muskeln einwirken zu lassen, und erst jeden zweiten bis dritten Tag die Reizung zu erneuern.

Die von der Natur angebahnte Besserung oder Heilung wird durch eine rationelle Elektrotherapie am besten unterstützt. Man vergesse hiebei nicht, dass die Natur selbst unter scheinbar ungünstigen Verhältnissen apoplektische Lähmungen, ohne jede Intervention der Kunsthilfe, verschwinden macht, wie ich das erst wieder vor kurzem beobachtete, wo bei einem 70jährigen Hausbesorger eine linksseitige Hemiplegie schweren Grades von selbst schwand, und nach einem halben Jahre die Motilität keine wesentlichen Störungen erkennen liess. Bei über ein Jahr dauernden Lähmungen ist von der hilfreichen Hand der Natur sich nicht mehr viel zu versprechen. In solchen Fällen gelingt es bisweilen dem elektrischen Strom, den Gebrauch der Extremitäten wesentlich zu fördern, wie der folgende Fall lehren mag.

24. Beobachtung. Eine 54jährige Haushälterin wurde in der Kirche von Bewusstlosigkeit, mit nachfolgender rechtseitiger Hemiplegie ergriffen, als ich die Patientin 16 Monate nach dem Unfalle sah, konnte die kontrakturierte Rechte weder zum Kopfe geführt, noch sonst zu häuslichen Arbeiten verwendet werden. Die Muskeln und Nervenstämme liessen keine merklichen Abweichungen im elektrischen Verhalten erkennen. Nach sechswöchentlicher Behandlung war die Kontraktur der letzten Fingerglieder wohl nicht ausgeglichen, doch erhielt der Gebrauch der rechten Hand eine wesentliche Aufbesserung, indem dieselbe beim Kämmen, ebenso beim Schneiden des Teiges in erfreulicher Weise der Patientin behilflich sein konnte.

Nicht immer werden ältere und hartnäckige Formen von Hirnlähmung mit ähnlichem Erfolge behandelt. Früher stets gesunde, noch nicht marastische Personen lassen eine günstigere Prognose zu, als kränkliche und hochbejahrte Hemiplegiker. Nach den Erfahrungen von Duchenne wurden blos 5 Proz. durch die Faradisation geheilt, 25 Proz. gebessert; in den übrigen Fällen hatte die elektrische Therapie keinen günstigen Erfolg aufzuweisen, was in einer fortdauernden Leitungshemmung, in Folge einer irreparablen Hirnstörung, und den oberwähnten sekundären Veränderungen im Verlaufe der Nerven gelegen sein dürfte.

Bei der faradischen Behandlung der affizierten Gliedmassen sucht man zumeist durch Reizung der Antagonisten, die Kontraktur der Beuger zu bewältigen. Das Verfahren fand ich insbesondere bei solchen Fällen wirksam, in

denen die Kontraktion der Beugemuskeln nur unvollkommen und nicht zu lange bestand. Wenn auch ähnliche Affektionen nach dem Zeugnisse der Erfahrung einer spontanen Besserung fähig sind, so hat doch bei vielen derselben eine zweckmässige elektrische Behandlung auf den genannten Vorgang einen fördernden Einfluss. Leitet man einen langsam gehenden Strom durch die kontrakturirten Beuger, so lässt sich nach einiger Zeit eine Erschlaffung der verkürzten Muskeln, ein Oeffnen der geschlossenen Hand erzielen; allein der Erfolg ist zumeist kein nachhaltiger, es stellt sich bald die frühere Kontraktur wieder ein.

Die galvanische Therapie apoplektischer Lähmungen gebietet Vorsicht bei Anwendung des Stromes in der Nähe des Kopfes oder an demselben, wie bei der Gesichts- und Zungenlähmung. Stärkere Ströme selbst längere Sitzungen erzeugen nebst Reizung der Netzhaut nicht unbedenkliche Kongestivbeschwerden. Die erhöhte Reizbarkeit des verwundeten Gehirnes erheischt auch Vermeidung von Reflexwirkungen. Man beginne die Kur mit schwachen labilen Strömen, die man vom Rückenmarke aus zu den Nerven der affizirten Muskeln, oder, bei Kontrakturen, mit öfteren Unterbrechungen durch die krankhaft verkürzten Beuger leitet. Die Stromstärke ist im Laufe der Behandlung nur allmählig zu steigern. Von der Behandlung durch den Kopf (wobei Remak einen Pol an der Halswirbelsäule; den andern auf die der Lähmung entgegengesetzte Stirnhälfte aufsetzt) habe ich nicht jene momentane Hebung der Kontrakturen erlangt, wie dies Remak glücklich sein soll. Nach diesem Autor soll bei Hemiplegieen, deren Symptomenbild auf ein Extravasat in der Hirnrinde oder an der Oberfläche schliessen lässt, die galvanische Behandlung des Grosshirnes sich am nützlichsten erweisen; bei Lähmungen die auf eine Beschädigung der Basis, der Seitenventrikel, des Kleinhirnes, der Brücke zurückgeführt werden müssen, offenbart sich die Wirkung des Stromes am deutlichsten bei dessen Anwendung auf das Hinterhaupt (s. Oest. Zeitschr. für prakt. Heilkunde, Nr. 10. 1863.). Bei längerer Dauer der hypertonischen (mit Kontraktur verbundenen) Hemiplegie sei es die durch das Extravasat bedingte Cerebromyelitis desc. und deren

Uebergang in Verhärtung des Bindegewebes, was der Wirkung des Stromes Schranken setze.

Allein abgesehen von der Mangelhaftigkeit unserer Symptomatologie in Bezug auf Sitz der Affektion, bewegen sich die Ansichten von Remak auf einer hypothetischen Grundlage, die viel zu schwankend ist, als dass wir dahin getrost folgen könnten. Wissen wir doch zur Stunde so viel wie nichts über die gepriesene katalytische Einwirkung des konstanten Stromes auf die Zentralorgane, wissen nicht ob und wie er auf die Resorption von Exsudaten und Extravasaten wirkt, ob er auf vorhandene Stasen Einfluss nimmt, ob er eine Anregung der Ganglienzellen oder eine günstige Wirkung auf den molekularen Zustand der Hirnmasse irgendwie zu erzielen im Stande sei. Rechnen wir zu unserer diagnostischen Unsicherheit noch die Schwierigkeiten hinzu, die dem Strome aus den Widerstände der knöchernen Schale und der Hüllen des Gehirnes erwachsen, so ergibt sich hieraus, dass eine Betrachtung der katalytischen Stromwirkung heute zu Tage kaum ihr Glück machen kann.

Nebst den erwähnten theils paralytischen, theils spastischen Erscheinungen der Hemiplegie ist es die Lähmung der Gesichts- und Augenmuskeln, so wie der Zunge, beideren längerem Bestande die Kranken häufig zur Elektrizität ihre Zuflucht nehmen. Die zerebrale Gesichtshemiplegie unterscheidet sich durch Unversehrtsein der elektrischen Kontraktilität der Muskeln, während dieselbe bei längerer Dauer rheumatischer Faciallähmungen geschwunden ist. Auch ist im letzteren Falle das ganze Gebiet des Facialis, bei der cerebralen Paralyse dagegen nur ein Theil der Nervenzweige ergriffen, weil nach Brown-Séguard nur wenige Fasern der Portio dura höher als die Varolsbrücke abgehen, daher der geringe Grad der Gesichtslähmung bei Bluterguss in den Streif- oder Sehhügel. Die elektrische Reizung des Facialis kann (wie das bereits im zweiten Abschnitt erörtert wurde) vom Stamme aus geschehen, wo der Kupferpol zu stehen kömmt, während mit dem Zinkpole über die peripheren Verzweigungen oder einzelne Muskeln hingestrichen wird; oder die Reizung kann durch Reflex von Trigeminus aus bewirkt werden, wobei der eine Stromgeber an die innere Wangenfläche angesetzt, mit dem zweiten aussen peripher gereizt

wird. Das letztere Verfahren gewährt den grossen Vortheil, dass man mit einer geringeren Stromstärke bedeutende Reizeffekte erzielt, was insbesondere in der Nähe des Auges von Belange ist.

Bei Lähmungen der Augenmuskeln, die mitunter als ein frühzeitiges Symptom zentraler Erkrankungen auftreten, wird man mit dem elektrischen Strome nicht viel ausrichten, wenn man den zu Grunde liegenden pathologischen Prozess (wie einen Hirntumor) nicht beseitigen kann. Günstiger wird der Strom auf Augenmuskellähmungen einwirken, die durch umschriebene Entzündungen an der Hirnbasis, und durch Druck auf die daselbst abtretenden Nerven (wie den Oculomotorius) bedingt sind, und wo das Fehlen von Lähmungserscheinungen an den Extremitäten der Annahme eines Tumors widerspricht. Nach eingeleiteter Resorption pflegen solche Lähmungen auf Anwendung des Stromes zu weichen.

Die nach Hirnhämorrhagieen bisweilen zurückbleibende Schwäche der sprachlichen Funktion der Zunge ist einer Aufbesserung durch den elektrischen Strom fähig. In dieser Beziehung unterscheidet sich auch die zentrale Störung des Sprachvermögens von jenem Gebrechen, das man gemeinhin als Stotterübel bezeichnet, bei dessen Behandlung weder der faradische noch der galvanische Strom von besonderer Wirkung ist. Der Grund hiefür liegt in der pathogenetischen Verschiedenheit der Sprachaffektionen. In meiner Abhandlung über Theorie und Heilung des Stotterübels (wien. mediz. Wochenschr. Nr. 35—39. 1861) habe ich bereits darauf aufmerksam gemacht, dass das idiopathische Stottern wesentlich durch eine ungleichförmige, hastige Respirationsweise bedingt sei, die den grössten Theil der Ladung des Thorax an Luft für die Wortbildung unbenützt verloren gehen lässt. Indem nun der Stotterer in seiner Verlegenheit bemüht ist, die stockende Expiration durch Zuhilfenahme der Bauchpresse im Gange zu erhalten, kömmt es (wie dies die Laryngoskopie bestätigt) zum Verschlusse des Larynx, während die in den Vagusbahnen eingeleitete, nach aufwärts fortschreitende Erregung eine Verengerung des Rachenrohres, ein Anpressen der Zunge gegen den harten Gaumen, eine Wegabspernung für die Expirationsluft, und hiedurch Behinderung der Laut-

bildung zur weiteren Folge hat. Bei einer Reihe solcher Fälle erwies sich mir blos die Anwendung einer rhythmischen Athemmethode als wirksam, die längere Anwendung beider Stromesarten war erfolglos geblieben. Wo jedoch, wie bei der apoplektischen Sprachläsion die motorische Funktion des Hypoglossus beeinträchtigt ist, da lieferte die elektrische Behandlung der Zunge günstige Erfolge. Es wurde zumeist die Faradisation und zwar in der Weise vorgenommen, dass der eine Stromgeber an der Incisura thyreoid oder am Zungenbeine appliziert wurde, während die zweite Elektrode über die Zunge hinstrich, die man mittelst eines Tuches an ihrer Spitze festhielt.

B) Paralysis glosso-, pharyngo-labialis.

Das in Rede stehende Krankheitsbild wurde bis in die neueste Zeit mit der Gesichtslähmung verwechselt. Erst Duchenne, der wissenschaftliche Entdecker desselben, hob den bisher nicht näher beachteten speziellen Charakter dieser Lähmungsform hervor, die eine theilweise Unbeweglichkeit des Gesichtes erzeugt, und bedeutende Störungen in den Funktionen des Schlingens, der Phonation und Artikulation zur Folge hat. Den 15 Beobachtungen von Duchenne reihten sich weiterhin die Fälle von Moustardier, Empis, Tommasi, Gerhardt und Schulz an.

Die Affektion beginnt mit Steifheit der Lippen und Schwere der Zunge, denen Behinderung des Schlingens und der Aussprache nebst Ansammlung von zähem Speichel nachfolgen. Bei vorgeschrittenem Uebel kann die Zunge nicht mehr die gewünschten Evolutionen vornehmen, sie kann nicht aufgerichtet, ebensowenig hervorgestreckt oder seitlich bewegt werden. Das Gaumensegel ist unbeweglich, auf Reize keine Kontraktion zeigend, das Schlingen ist in hohem Grade erschwert, die Nahrungsstoffe häufen sich in dem Raume an, der die Zahnbogen von den Wangen trennt. Die Kranken sind deshalb gezwungen die stockende Nahrungszufuhr mit dem in den Mund eingeführten Finger vorwärts gegen den Rachen-
eingang zu drängen. Auch die Lippen haben zum grössten

Theil ihre Beweglichkeit eingebüsst, das Pfeifen, Blasen, Aspiriren gehen nicht von Statten, die Bildung von o, u und i ebenso die der Konsonanten b, p, l, r, k, c, d ist nicht mehr möglich. Der Speichel fliesst in lästiger Menge ab, da die Fähigkeit des Verschluckens abhanden gekommen ist, nach Schulz wegen abundanter Speichelsekretion. Das Timbre der Stimme wird merklich geändert und von näselndem Charakter.

Am bedenklichsten sind die Störungen im Bereiche der Motilität, während die Sensibilität kaum alterirt ist. Unter den motorischen Nerven wird zuerst der Hypoglossus getroffen, hierauf folgt der Facialis, zeigen sich Funktionsstörungen der motorischen Portion des 5. Paares, zuletzt wird auch die Phonation ergriffen, welcher der Vagus im Verein mit dem Accessorius vorsteht. Zur fortschreitenden Paralyse der Zunge, Lippen und des weichen Gaumens (Paralyse glosso-labio-pharyngée) gesellen sich bisweilen auch Lähmung der Stimmbänder, Parese der Extremitäten, Unvermögen den Kopf zu heben, ohne unterstützende Mitwirkung der Hände. Die elektrische Kontraktilität war stets erhalten, oder nur wenig vermindert. In einem Falle von Schulz war auf Galvanisation des Facialis die Speichelsekretion sistirt, auf Galvanisation der Hypoglossi der Schlingakt erfolgt.

Die Ansicht von Duchenne, dass der Affektion ein peripheres Nerven- oder Muskelleiden zu Grunde liege, wurde durch neuere Beobachtungen bedeutend erschüttert. Fand doch gerade Duchenne zuerst in einem Falle die Arterien an der Basis atheromatös entartet. In einem anderen Falle (von Gerhardt, mit rechtsseitiger unvollkommener Extremitätenlähmung) ergab die Sektion: Pachymeningitis interna, weisse Erweichung des Fornix und des linken Kleinhirnes; auf dem Querschnitte des obersten Theiles des Rückenmarkes die graue Substanz undeutlich, rechts vorne ein kleiner Erweichungsherd (daher wohl die Lähmung der Extremitäten), Im Pons Varoli eine erbsengrosse, weichere, braunvioletgefärbte Stelle, an der mit blossen Auge blaurothe Gefässzüge und Punkte zu erkennen waren. Die mikroskopische Untersuchung zeigte daselbst wenig erhaltene Nervenfasern, viele Myelinformen, einzelne Hämatoidinkristalle, und eine grosse Menge theils spindelförmig, theils ampullär erweiterter Kapil-

laren, von einer verdickten Bindegewebsschichte umgeben. In einem dritten Falle (von Schulz) fand Wedl atheromatösen Process an der Basilararterie, in der Med. oblong. Körnchenzellenbildung. Wenn auch nicht anzunehmen ist, dass die geschilderte Affektion in allen Fällen durch Gefässerweiterung bedingt sei, so sprechen doch die angeführten Beobachtungen dafür, dass Krankheitsherde der Brücke die Duchenne'sche Lähmungsform bewirken können, letztere demnach als eine Gehirnkrankheit zu betrachten sei; auch das Erhaltensein der elektrischen Kontraktilität deutet auf einen cerebralen Charakter. Nach den übereinstimmenden Angaben von Stilling, Brown-Séguard, Gubler u. A. ist eine Stelle des Pons, nahe an dem Boden des 4. Ventrikels, 4 Mm. von dessen hinteren Rande entfernt, als Kreuzungspunkt des 7. Paares anzusehen. Ein in der Nähe dieses Punktes befindlicher Krankheitsherd wird zur Entstehung der fraglichen Affektion Anlass geben können. Die Leitungshemmung des N. hypoglossus und der Gaumenäste können nach Gerhardt gleichfalls hier, vielleicht auch in benachbarten Krankheitsherden, in den Oliven stattfinden, (s. Jenaische Zeitschr. für Medizin und Naturwiss. I. Bd. S. 196—201). Greift die Erkrankung vom Facialiskerne nach den verschiedenen Richtungen weiter, so können die daselbst verlaufenden Nerven und Stränge (der Accessorius, ein Theil der Pyramidenstränge und Vagi) in den Bereich des Processes gezogen werden.

Im Punkte der Differenzialdiagnostik verdient die Verwechslung der geschilderten Affektion mit der Faciallähmung besonders dann Beachtung, wenn letztere eine doppelseitige ist. Bei bilateraler Gesichtslähmung ist die Lippenmuskulatur mitergriffen, ja selbst das Gaumensegel, wenn die Affektion des Facialis bis an den Fallopischen Kanal reicht, auch gesellen sich Schlingbeschwerden hinzu. Allein bei der Paralyse des Facialis sind die Bewegungen der Zunge nach keiner Seite hin beeinträchtigt, bei Gemüthsaffekten verharren die Züge in starrer Unbeweglichkeit, Pat. lacht und weint (wie Duchenne sich ausdrückt) unter einer Maske. Das erschwerte Schlingen geht bei zugehaltener Nase besser von Statten, weil die in der Nasenhöhle enthaltene Luft nicht zurückgestossen werden kann; endlich wird bei der Facialparalyse wohl die

Bildung der Lippenlaute beeinträchtigt, das Timbre der Stimme jedoch nicht im geringsten affizirt. Bei der von Duchenne zuerst gewürdigten Trippelparalyse gehen die Bewegungen mehr und mehr verloren, bei den verschiedenen Gemüthszuständen ist blos die untere Gesichtshälfte starr, während das obere Gesichtssegment, die Stirne, die Augen, die Zygomatici sich am entsprechenden Gemüthsausdrucke betheiligen. Bei zugehaltener Nase geht das Schlucken bei den in Rede stehenden Kranken in gleich schwerer Weise von Statten, weil die Zunge bei der Deglutition nicht mitwirkt. Das Timbre der Stimme wird matt bis zum Erlöschen, die Phonation und Artikulation gerathen mehr und mehr in Verfall.

Trotz der thunlichsten Sorgfalt, mit der Duchenne seine diesfälligen Kranken faradisirte, nam das Uebel durch unaufhaltsam progressive Ausbreitung einen letalen Verlauf. Der Tod tritt nach $\frac{1}{2}$ —3 Jahren in qualvoller Weise durch Inanition oder Suffokation ein. In einem Falle gibt Gerhardt an, die Sprache auf einige Minuten verständlich gemacht zu haben, wenn ein konstanter Strom von der Seitenfläche des Halses (zwischen Unterkieferwinkel und Kopfnicker) zum Gaumenbogen derselben Seite geleitet wurde. Der Versuch gelang jedesmal, wenn die Pupille sich gleichzeitig erweitert hatte. Bei längerer Stromdauer ging dieser Gewinn wieder verloren; bei Einwirkung des konstanten, dann des unterbrochenen Stromes zeigte sich eine günstige Nachwirkung von 2—6 Stunden. Sich auf die bekannten Versuche Bernards stützend, fasst Gerhardt die Wirkung des elektrischen Stromes als Reizeffekt des Sympathicus auf, und schliesst aus dem Umstande, dass die Carotis int. gleichfalls von sympathischen Fasern begleitet ist, dass auch aus der Lähmung dieser Fasern Erweiterung, auf Reizung des Halssympathicus Verengerung folge. Bei der weiten und direkten Verbindung der Carotiden mit der Art. vertebralis, dem bedeutenden Querschnitte derselben, sei es wohl erklärlich, dass starke Verengerung des Lumens einer Carotis int. auch mildernd auf den lähmenden Druck einwirke, dem die Nervenfasern an der Kreuzungsstelle des Facialis im Pons ausgesetzt sind.

C) Hirnlähmungen bei peripheren Sitze der Affektion.

Es erübrigt uns noch einiges über das elektrische Verhalten bei Lähmungen von Hirnnerven zu erwähnen, wo die Affektion einen peripheren Charakter aufweist. Wie bereits Eingangs dieses Kapitels erwähnt wurde, zeigen die am Gehirne abtretenden Nerven, wenn sie daselbst, somit auf der ersten Station der peripheren Bahn von einer Affektion getroffen werden, Zeichen einer peripheren Lähmung. Die elektrische Untersuchung liefert zur Kenntniss dieser Beziehungen einen beachtenswerthen Beitrag. Während bei den eigentlichen cerebralen Lähmungen die el. m. Kontraktilität unversehrt bleibt, ist diese bei den peripheren Lähmungen der Hirnnerven bedeutend herabgesetzt, später gänzlich erloschen. Von mehreren einschlägigen Krankheitsfällen, wie sie Ziemssen in Virch. Arch. Bd. XIII. 1858. (Ueber Lähmungen von Gehirnnerven durch Affektionen an der Basis cerebri) eingehender schilderte, wollen wir blos einen erwähnen.

25. Beobachtung. Bei einem 33jährigen Weber waren in Folge von syphilitischen Geschwüren an der Vorhaut nach drei Monaten Knötchen auf dem Kopfe, rothe Flecke auf der Stirnhaut, später Schlingbeschwerden, zuletzt Kondylome am After aufgetreten. Nach weiteren drei Monaten wurde Pat. plötzlich von Diplopie befallen, zu der sich im Verlaufe des Leidens Ptosis des linken oberen Augenlides, halbseitige Gesichtslähmung, Schwerfälligkeit und Schlottern im Gange hinzugesellten. Die faradische Untersuchung wies Verlust der elektrischen Kontraktilität in dem vom rechten Facialis, linken Oculomotorius und beiden Abducentes versorgten Muskeln nach, während die vom linken Facialis und rechten Oculomotorius innervirten erhebliche Herabsetzung der elektrischen Kontraktilität zeigten.

Die faradische Exploration und die Anamnese führten Ziemssen zur Annahme einer zentralsitzenden, die Nerven in ihrem intrakranialen Verlaufe verschieden komprimirenden Neubildung von wahrscheinlich syphilitischem Ursprunge. Bei der Autopsie fanden sich Residuen einer chronischen Entzündung der Pia mater mit Exsudat- und Bindegewebsbildung, deren Schrumpfung eine Zusammenschnürrung der Nerven bewirkte. An den affizirten Nerven war im zentralen Stücke massenhafte Anhäufung von Fettkörnchenhaufen, am peripheren Ende eine dem Drucke entsprechende Entartung nebst Fettmetamorphose der gelähmten Muskeln zu konstatiren.

Ich habe das Verhalten der gelähmten Gesichts- und Augenmuskeln in drei Fällen von Hirngeschwulst zu prüfen Gelegenheit gehabt, die unter Anderem sammt den entsprechenden autoptischen Befunden in der wien. Mediz. Halle Anfangs 1863, als Beitrag zur Charakteristik der basalen Hirntumoren eines näheren mitgetheilt wurden.

26. Beobachtung. In einem Falle war im Beginne der Behandlung die Paralyse eine unvollständige (ebenso die des Oculomotorius), die bei weiterem Fortschreiten der Lähmungserscheinungen an den unteren Extremität sich mehr und mehr verschlimmerte. In beiden anderen Fällen war die el. m. Kontraktilität in der linken Gesichtshälfte vollkommen erloschen. Bei der Obduktion fanden sich Tumoren an der einen Hälfte der Varolsbrücke und deren Umgebung aufsitzend, die den Trigemini, Facialis, Oculomotorius umwucherten und komprimierten.

Ueerblicken wir die oben angeführten Resultate der elektrischen Untersuchung bei Cerebrallähmungen, so lassen sich hieraus für die Erkenntniss und Behandlung der verschiedenen Formen folgende Anhaltspunkte gewinnen:

1. Je nach der Schwere der akuten Hirnläsion sind 2—4 Monate verstreichen zu lassen, ehe man zur Anwendung des elektrischen Reizes übergeht, da die Natur nicht selten den besten Theil der Heilung auf sich nimmt.

2. Ströme von grosser Spannung sind wegen Gefahr allgemeiner Reizung zu vermeiden. Man wende daher langsam-schlägige Induktionsströme auf die gelähmten Muskeln und ihre Antagonisten an. Bei Kontrakturen werden häufig galvanische Ströme mit Vortheil durch die ergriffenen Muskeln geleitet.

3. Besonders ist bei der elektrischen Behandlung von cerebralen Gesichtslähmungen die Reizung mittelst starker Ströme zu vermeiden. Bei Reizung durch Reflex vom Trigemini aus kann man sich schwächerer Ströme mit Erfolg bedienen.

4. Die von Duchenne zuerst hervorgehobene, fortschreitende Lähmung des Mundschliessmuskels, der Zunge und des Gaumensegels ist wegen ihres elektrischen Verhaltens als auch nach den bisherigen autoptischen Befunden als Cerebral-leiden anzusprechen, und widerstrebte bisher den elektrischen Heilversuchen.

5. Bei zentralem Sitze der Affektion bleibt die el. m. Kontraktilität unversehrt (bis auf oben bezeichnete Ausnahmen), während sie bei peripherem Charakter der Hirnläsion rasch abnimmt und verloren geht.

II. Lähmungen spinalen Ursprunges.

Die Neuzeit hat mit mehr Glück (man darf auch sagen mit mehr Geschick) sich an den Versuch gemacht, in das dunkle Gebiet der spinalen Affektionen einiges Licht zu bringen. Durch ein genaueres Studium der Erscheinungen am Krankenbette wurde eine Scheidung von nicht zusammengehörigen Formen angebahnt, und die Histologie hat mit mehr vervollkommenen Mitteln gesucht, die feineren Gewebsläsionen durchsichtig zu machen. Von dem frommen Zetergeschrei unbeirrt, hat die moderne Physiologie nicht blos den todten, sondern auch den lebenden Thierkörper in den Kreis ihrer Experimente gezogen, sie hat durch nicht minder sinnreiche, als exakte Versuche an dem Rückenmarke und den Nervenwurzeln ein reiches Material an Beobachtungen geliefert, welches die Pathologie am Menschen zu kontroliren und zu verwerthen strebt. Der elektrische Strom hat der Wissenschaft nach beiden Seiten hin, der Theorie sowie der Praxis, Dienste geleistet. Er hat in der Hand des Physiologen zur Aufhellung der Funktionen der Zentralgebilde beigetragen, und durch künstlich erzeugte Störungen auf analoge pathologische Vorgänge Streiflichter geworfen. In der Hand des Arztes hat die Elektrizität zu werthvollen Enthüllungen über motorische und sensitive Leitungsbehinderung in der spinalen Sphäre geführt; sie hat den Verfall der Muskelvegetation in seinen verschiedenen Stadien verfolgt; sie hat in so manchen Fällen sich als ein brauchbares, wenn auch nicht gerade zuverlässiges Mittel erwiesen, um das herabgekommene Empfindungs- und Bewegungsvermögen anzuregen und nach Thunlichkeit zu erhalten.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über den Standpunkt und die Hilfsmittel der neueren Medizin bei Untersuchung und Behandlung der spinalen Affektionen, wollen wir nun diese selbst zum Gegenstande eingehender Erörterung

machen. Der Mangel an präziser Begriffsbestimmung und diagnostischer Sicherheit hat im Kapitel der Rückenmarkskrankheiten zu einer bedeutenden Verwirrung geführt. Um in die vielgestaltigen Affektionen des Rückenmarkes und der Nervenwurzeln, sowie deren Verhalten gegen den faradischen Reiz eine klarere Einsicht zu gewinnen, dürfte es meines Erachtens vor der Hand am gerathensten sein, die spinalen Erkrankungen in drei Hauptformen zusammenzufassen: bei der ersten Form, die man als traumatische Spinallähmung bezeichnen kann, erstreckt sich die Zerstörung auf einen Theil oder das ganze Rückenmark, mit sekundären Veränderungen ober- und unterhalb der Läsion; der zweiten Form (der sogenannten tabetischen Lähmung) kommt als anatomisches Merkmal Entartung der Hinterstränge, hinteren Wurzeln; der dritten Form (der sogenannten progressiven Muskelatrophie) Entartung der Vorderstränge oder vorderen Wurzeln zu. Bei der 1. Form ist die el. m. Kontraktilität der jeweiligen Läsion entsprechend vermindert oder aufgehoben; bei der 2. Form hat sich dieselbe bis auf geringe Abweichungen vom Normale erhalten; bei der 3. Form hängt die vollständige Erlahmung mit der faradisch nachweisbaren Abnahme der Muskelexistenz zusammen. Auch die Aetiologie unterstützt in gewisser Beziehung, wie wir dies in der Folge sehen werden, die Aufstellung der genannten drei Hauptformen.

A) Destruktive Atrophie des Rückenmarkes.

(Traumatische Spinallähmungen.)

Hieher gehören alle Lähmungen die in Folge von Verletzung der Medulla spinalis (durch Wirbelcaries, Druck von andringenden Geschwulsten, Exostosen, Aneurismen, Exsudation in den Rückenmarkshüllen etc. zu Stande kommen. Der destruktive Vorgang kann nur auf einzelne Theile des Markes beschränkt sein, oder über den ganzen Querdurchmesser des-

selben in verschiedener Höhe sich ausbreiten. Hierbei kommt es zum Schwunde des Markes, an die Stelle der zur Grunde gegangenen Nerven Elemente treten Körnchenzellen, amyloide und bindegewebige Entartung. Die von der ursprünglichen Läsion nach den verschiedenen Strängen sich erstreckenden sekundären Veränderungen sind von Türck bei Fällen von Kompression des Markes durch Wirbelleiden genauer untersucht worden. In dem oberhalb der Läsion befindlichen Rückenmarksantheile sind die Vorderstränge von normalem Ansehen oder nur der Einwirkung der örtlichen Affektion entsprechend alterirt; die Hinterstränge sind entweder in ihrer Totalität, oder nur zum grössten Theile, bald blos im inneren Segmente in aufwärts schreitende Entartung verfallen. Im unterhalb der Läsion gelegenen Theile des Rückenmarkes sind dagegen die Hinterstränge erhalten, die Degeneration ergreift blos die Vorder- und Seitenstränge, und zieht zuweilen am hintersten Theile der letzteren durch das Rückenmark nach abwärts.

Nach Marshal Hall ist bei spinalen Lähmungen die Muskelirritabilität vermindert, oder selbst gänzlich erloschen, worunter aber nach dem berichtigen Kommentare von Althaus, Hall in abweichender Weise nicht die eigentlichen Rückenmarkslähmungen, sondern jene paralytischen Zustände überhaupt verstand, wie sie etwa bei Durchtrennung von motorischen Nerven und Aufhebung des spinalen Einflusses auf die Muskeln entstehen. Die Auffassung von M. Hall gibt zu Missverständnissen Anlass, indem sie die Grenze zwischen den spinalen und peripheren Lähmungen verrückt. Am zweckmässigsten wäre die Bezeichnung der spinalen Lähmung für solche Krankheitsprozesse zu gebrauchen, die das Rückenmark vor dessen Vereinigung der beiden Nervenwurzeln treffen. Duchenne meint, dass bei Rückenmarkslähmungen die el. m. Kontraktilität nur dann verloren gehe oder beträchtlich herabgesetzt sei, wenn die anatomische Läsion sich in der Quere über alle Rückenmarksstränge erstrecke.

Wenn man eine grössere Anzahl von Rückenmarkskranken näher zu untersuchen, und die klinischen Befunde durch Autopsien zu kontroliren Gelegenheit hat, so drängt sich einem

die Ansicht auf, dass die el. m. Kontraktilität in dem Masse vermindert und zuletzt vernichtet wird, als durch das Querübergreifen des pathologischen Vorganges im Rückenmarke, dessen Einfluss auf die Muskeln mehr und mehr, endlich ganz verloren geht. In einzelnen Fällen kann jedoch die Motilität erloschen sein, während der elektrische Reiz noch Kontraktionen bewirkt, wie ich dies in letzterer Zeit bei einer durch drei Monate bestandenen Myelitis acuta beobachtete, wo nach einem Sturze von der Kellerstiege unter heftigen Schmerzen vollständige Paraplegie (in der 8. Woche) auftrat, die el. m. Kontraktilität jedoch zu konstatiren war, bis etwa eine Woche später auch diese erlosch. Die Sektion ergab ein Querübergreifen der Erweichung durch den oberen Theil des Brustsegments, mit gänzlicher Verwischung der Struktur des Rückenmarkes. Bald darauf wurde aus der Frerichs'schen Klinik ein ähnlicher Fall von Mannkopff in der Berliner Wochenschrift (zu Anfange d. J.) mitgetheilt.

Bei akuter Destruktion der Nervenzentren kömmt es nach den Untersuchungen von Rokitansky beinahe in der sämtlichen Muskulatur zu raschem Verfall; die Muskeln sind zum röthlichfahlen entfärbt, vom Ansehen eines halbgekochten Fleisches, matsch, zerreisslich, oder trocken und brüchig (wie sie Rokitansky in den Psoasmuskeln und den Glutaeis bei einem nach 4—5 Wochen tödtlich endigenden, mit Fieber und grosser Schmerzhaftigkeit der Muskeln bei jeglicher Regung verlaufenden Fall von zentraler Myelitis fand). Die in einem anderen Falle von zentraler Erweichung des Rückenmarkes vorhanden gewesene sehr schmerzhaft Affektion sämtlicher Muskeln des Rumpfes und der Gliedmassen ist Rokitansky geneigt, als den Beginn einer Degeneration der Muskelsubstanz anzusehen. Dass unter ähnlichen Verhältnissen die Muskelirritabilität in der Entartung untergeht, wird nichts befremdendes an sich haben.

Der Verlust der elektrischen Kontraktilität der Muskeln begrenzt sich bei spinalen Lähmungen nicht immer an den unteren Extremitäten. Bei ausgebreiteten Exsudationen in den Rückenmarkshüllen kann es zumeist unter bedeutenden Motilitätsstörungen auch zum Verluste der elektrischen Erregbar-

keit der Muskeln und Nerven selbst an den Oberextremitäten kommen, welcher Verlust mit der Abnahme der willkürlichen Beweglichkeit nicht gleichen Schritt hält. Ein hierauf bezüglicher, eklatanter Fall wird weiter unten seinen Platz finden.

Noch wollen wir hier zweier Symptome gedenken, die bei spinalen Erkrankungen als Zeichen erhöhter Erregbarkeit des Rückenmarkes gelten. Remak hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass bei Spinalaffektionen beim Durchleiten von labilen galvanischen Strömen nicht selten Oeffnungszuckungen auftreten. Als zweites bedeutsames Symptom wäre die erhöhte Reflexerregbarkeit anzuführen. Die unwillkürlich reflektorischen Bewegungen (zumeist Streckung der unteren Extremitäten) sind von früher bekannt. Minder beachtet sind jene Bewegungen geblieben, die der elektrische Strom in den antagonistischen oder auch in mehr entfernten Muskelgruppen hervorruft. So sah ich bei Faradisation des Biceps femoris eines Myelitikers Streckung des Oberschenkels erfolgen. Bei einem anderen Falle von Paraplegie trat auf Galvanisation des linken N. cruralis, nebst Kontraktion des bezüglichen Schenkelstreckers mehrere Male auch Streckung im rechten Extens. digit. com. auf, zumal wenn der Kranke früher Aufregungen ausgesetzt war. In einem 3. Falle, bei einem seit Jahren an beiden Unterextremitäten gelähmten Kranken, trat bei galvanischer oder faradischer Reizung der Beuger des Ober- oder Unterschenkels jedesmal Streckung durch die antagonistischen Muskeln auf. Inwiefern hiebei die graue Substanz, von der nach Brown-Séguard's Versuchen an Thieren die Reflexbewegungen ausgelöst werden sollen, krankhaft verändert sei, ist bis zur Stunde beim Menschen nicht näher bekannt.

Bei der chronischen, latent verlaufenden Myelitis wird die elektrische, so wie jede Therapie überhaupt in den meisten Fällen keinen nachhaltigen Nutzen bringen. Selbstverständlich kann der verderbliche Einfluss von andringenden Neugebilden, der Wirbelcaries auf die Desorganisation des Markes durch den elektrischen Strom nicht neutralisirt werden. Ist weitverbreitete Anästhesie vorhanden, und das Reflexvermögen erloschen, so deutet dies ohnehin auf ein Abgeschnittensein des Rückenmarkes vom Gehirne hin. Bei Ver-

wundungen des Rückgrates (durch Schuss, Stich, Wirbelfrakturen) beobachteten Ollivier und Laugier mehr oder weniger vollkommene Heilung. Der Heilungsvorgang einer partiellen Verletzung oder Entzündung des Markes wird aus den Versuchen von Brown-Séguard erklärlich, der bei Thieren die durch Trennung des Markes erfolgte Erlahmung der Funktionen wieder schwinden, und bei der Sektion vollkommene Vereinigung der durchschnittenen Stellen mittelst normaler Nerven Elemente fand. Nach ähnlichen, traumatischen Läsionen, ebenso nach rheumatischer Meningitis spinalis (besonders bei jugendlichen, früher gesunden Personen) wird bei chronischer Form der Funktionsstörungen die Anwendung von mässig starken faradischen Strömen auf die gelähmten Muskeln, oder des konstanten Stromes vom Rückenmark zu den entsprechenden Nerven sicherlich eher angezeigt sein, als der innerliche Gebrauch von Arnica und Rhus toxicodendron.

Auf diese allgemeinen Betrachtungen wollen wir die Mittheilung dreier Fälle von traumatischer Spinallähmung aus dem hiesigen allgemeinen Krankenhause folgen lassen. Der erste durch Druck eines von der Dura mater ausgehenden Bindegewebssarkomes, der zweite durch Kompression des Rückenmarkes von Seite eines Modullarkrebses der Hals- und Brustwirbelsäule, der dritte durch eine hochgradige Meningitis spinalis rheumatica bedingt.

27. Beobachtung. Ein 22jähriger Weber wurde ohne bekannte Veranlassung zuerst von einer Lähmung der linken, sechs Monate später auch der rechten Unterextremität befallen. Bei der Aufnahme waren beide Unterextremitäten unbeweglich, an den Knien gebeugt, bei passiven Streckversuchen stellten sich alsbald Beugekrämpfe ein, sonderbarer Weise vermochte Pat. nur dadurch aktiv eine Extension zu bewirken, dass er an seinem Penis einen kräftigen Zug ausübte. Das Auftreten der Krämpfe rief in den Unterextremitäten keinen Schmerz hervor, wohl aber in der Lendengegend. An dieser Stelle wurde das Stechen mit der Nadel nicht empfunden, auch ein daselbst aufgesetztes Stück Eis von einem in heisses Wassers getauchten Schwamm nicht unterschieden. Die Anästhesie konnte längs beider Unterextremitäten konstatirt werden. Die el. m. Kontraktilität und Sensibilität waren in den Streckern der Ober- und Unterschenkel erloschen, der Tibialis anticus zeigte namentlich rechts einen merklichen Grad von Verkürzung, der jedoch bald verloren ging. Die

Galvanisation der Nervenstämme der unteren Extremitäten rief weder Empfindung noch Bewegung hervor. In der 5. Woche des Spitalseintrittes kam es zu ausgebreitetem Decubitus an den Trochanteren und am Kreuzbein; die zum Theile blossgelegten Glutaei konnten mit der Nadel gestochen oder mit den Elektroden eines starken Induktionsapparates bestrichen werden, ohne jede Spur einer Empfindung von Seite des Kranken. Am Ende des 3. Monats erfolgte das Ableben des Kranken unter Ausbreitung des Decubitus und Lähmung der Sphincteren.

Bei der Autopsie fand sich am Pons Varoli, entsprechend einer bohnengrossen, stumpfkönischen Knochenneubildung des Clivus eine grubige Vertiefung; die übrige Hirnsubstanz zähe, blutarm. Nach Eröffnung des Rückgratskanals zeigte sich in der Höhe des 6. Brustnerven eine beträchtliche Anschwellung des Rückenmarkes, bei Durchschneidung der Dura mater war eine über 2 Zoll lange, derbe, länglichrunde Geschwulst, die sich innerhalb des Sackes der Dura mater entwickelt hatte, sichtbar, am Durchschnitte gelbröthlich gefärbt. Durch diese Neubildung war das Rückenmark zu einem dünnen Strange komprimirt, über die Geschwulst hinübergedrängt die am Rückenmark austretenden Nervenwurzeln. Unterhalb der komprimirten Stelle im linken Seitenstrange eine graulich durchscheinende keilförmige, opake Masse eingelagert. Die mikroskopische Untersuchung gab dieselbe als Bindegewebssarkom zu erkennen.

28. Beobachtung. Der 47jährige Geflügelhändler Johann Weissenberger gab bei der Aufnahme an, seit etwa Jahresfrist eine Abnahme seines Gehvermögens wahrzunehmen. Bei Untersuchung des Kranken zeigte sich eine Hervorragung vom untersten Halswirbel bis zu den obersten Wirbeln des Brustsegments, die elektrische Kontraktilität war in den Muskeln der Unterextremitäten nur spurweise vorhanden, die Sensibilität der Haut stellenweise erhalten. Pat. war am Arme eines Bekannten zu Fuss auf das Zimmer gekommen, ging auch am nächsten Tage, von einem Kameraden geführt, in den Hof, schlief in der darauffolgenden Nacht sehr unruhig, des Morgens (am 3. Tage) fand man ihn vollkommen gelähmt und unbeweglich. Die Untersuchung ergab komplette Anästhesie an den Unterextremitäten, am Unterleib, Gesäss und Rücken, die el. m. Kontraktilität war vollends erloschen, ebenso die galvanische Erregbarkeit der Nervenstämme der paraplegischen Extremitäten; selbst auf die stärksten Reize erfolgte keine Spur von Reflexaktion. Im Laufe der nächsten Tage gingen die Stühle unwillkürlich ins Bett ab, der Sphincter vesicae war kontrahirt, die gefüllte Blase musste täglich wiederholt entleert werden; gegen Ablauf der Woche trat auch Blasenlähmung ein, die rechte Pupille war doppelt so gross wie die linke, im Beginne der 2. Woche erfolgte der Tod.

Bei der Obduktion zeigte sich die Wirbelsäule schwach S-förmig gekrümmt, vom letzten Hals- bis zum 3. Brust-

wirbel die Wirbelkörper durch Krebsmasse substituirt, das Rückenmark derart komprimirt, dass innerhalb der einander nahezu berührenden Häute nur eine geringe Menge erweichten Markes sich vorfand, die Dura mater spinalis verdickt, mit der Arachnoidea verwachsen, Brust- und Lendentheile der Medulla derb. Die Schilddrüse in der linken Hälfte vergrössert, an der Oberfläche mehrfach gelappt, in derselben eine derbe, weissliche, am Durchschnitte einen trüben Saft entleerende Aftermasse, die aus einer Summe kleinerer, die Oberfläche tuberös machender Knoten bestand, zum Theile durch erweichtes, von Hämorrhagieen durchsetztes Parenchym von einander geschieden. In den Unterlappen beider Lungen lobuläre Hepatisationen; die Milz vergrössert, weich, in ihrem oberen Ende peripher eingelagert ein blassröthlicher Infarkt. Die mikroskopische Analyse ergab, dass vorzugsweise die hinteren und seitlichen Stränge entartet waren; die das Rückenmark komprimirende Aftermasse bestand aus in Verfettung begriffenen Krebszellen und molekularem Detritus.

Während im 1. Falle das Reflexvermögen erst nach und nach verloren ging, was auf eine zum Theile erhaltene, erst allmählig vernichtete Verbindungsbahn zwischen Gehirn und Rückenmark hindeutete, war im 2. Falle die noch am früheren Tage vorhandene Motilität und Reflexerregbarkeit über Nacht erloschen. Diese rapide Aufhebung des Nervenverkehrs zwischen den beiden Hauptpunkten des Zentralsystems lässt auf die geringe Zahl von Nervenfasern schliessen, die dazu erforderlich ist, um die Motilität und Sensibilität noch immerhin im Gange zu erhalten; erst wenn diese letzten Verbindungsfäden durchreissen. ist auch das Bewegungs- und Empfindungsvermögen, sowie die Reflexerregbarkeit auf immer erstorben.

29. Beobachtung. Samuel Nikodin, ein 16jähriger Schusterlehrling hatte Ende Februar l. J. in einer sehr kalten Küche geschlafen, und sich in Ermangelung jedes Bettzeuges bloß mit seinen Kleidern in dürftiger Weise zugedeckt. Er konnte angeblich vor Kälte nicht schlafen, und verspürte des Morgens beim Aufstehen eine Mattigkeit in den Beinen, suchte jedoch den Tag über seine Arbeiten fortzusetzen. Auch in der nächsten frostigen Nacht war dem jungen Menschen kein besseres Lager beschieden. Am darauffolgenden Morgen hatte die Mattigkeit auch die oberen Extremitäten ergriffen, so dass jede Arbeit seinen Händen entfiel. Nach der hierauf erfolgten Aufnahme des Pat. im hiesigen allgemeinen Krankenhause kam es zu heftigen Rückenschmerzen, die jeden Versuch eines Umdrehens oder Aufsitzens verleiteten. Hiezu gesellten sich

bald unter Fiebererscheinungen tonischer Nackenkrampf, und eine über den ganzen Stamm fortschreitende, schmerzhafteste Muskelsteifigkeit, die Patienten über einen Monat lange zu starrer Ruhe verdammt. Es wurden blutige Schröpfköpfe an die Wirbelsäule appliziert, später daselbst graue Salbe eingerieben, die Schmerzen durch Morphinum gemildert. Nach Ablauf der genannten Reizungserscheinungen war der Kranke nicht der geringsten Bewegung seiner oberen und unteren Extremitäten fähig.

Bei der von mir nach drei Monaten wieder vorgenommenen genaueren Untersuchung zeigten sich die unteren Extremitäten in hohem Grade abgemagert, und waren kalt anzufühlen. Beide Fussgelenke ganz steif, unbeweglich, an den Zehen nur eine Spur von Bewegung vorhanden. Die Unterextremitäten können wohl in den Knien aufgestellt werden, das Ausstrecken derselben muss die Wärterin oder einer der benachbarten Kranken vornehmen. An beiden Oberextremitäten ist die Muskulatur aufgezehrt, die Daumenballen geschwunden, die Hohlhand grubig vertieft, der Handrücken tief gefurcht, die Streckung im Karpus und in den Fingern unmöglich, beim Maximum der Beugung bleibt die Hand etwa zollweit offen. Die Beugung in den Ellbogengelenken statthaft, bei der Streckung fällt der Vorderarm zum grossen Theile durch die Schwere nieder; die Bewegung in den Schultergelenken ist frei. Das Empfindungsvermögen allenthalben erhalten.

Die faradische Reizung des Daumen- und Kleinfingerballens, der Interossei, der Fingerstrecker und Beuger lässt nicht die geringste Bewegung wahrnehmen. Der Biceps ist an beiden Oberarmen nur durch einen starken Extrakurrent zur Kontraktion zu bringen. Auf Reizung des Triceps, auf Faradisation der verschiedenen Bündel der Deltoidei zeigt sich nicht die geringste Bewegung, die Klavikularportionen der Trapezii sind nur in geringem Grade faradisch erregbar. An den unteren Extremitäten antworten die Oberschenkelstrecker gar nicht, der Biceps femoris nur auf starke faradische Reizung; an sämtlichen Streck- und Beugemuskeln der Unterschenkel ist die elektrische Erregbarkeit erloschen. Die faradische oder galvanische Reizung der Nervenstämme der oberen Extremitäten ruft keine Bewegung, wohl aber Empfindung an der betreffenden Armseite und den Fingern hervor. Auch bei Reizung der Nervenstämme der unteren Extremitäten kommt es nicht zur Bewegung, sondern blos zur peripheren Empfindung (beim N. Peroneus am Fussrücken, beim N. tibialis an der Fusssohle.)

Bei der hochgradigen Abmagerung des Kranken schien mir die Verabreichung einer besseren Kost und von Wein das geeignetste Mittel zur Aubesserung der Muskel- und Nervenkraft zu sein. Im Verlaufe von weiteren drei Monaten namen die Extremitäten an Fleisch sichtlich zu, die Brauchbarkeit der Arme und Beine besserte

sich zusehends. Die nach genannter Zeit vorgenommene Untersuchung lässt den Fortschritt der Besserung deutlich verfolgen. An beiden Handgelenken ist aktive Streckung und Beugung wieder möglich geworden, die Ab- und Adduktion bleibt versagt, ebenso die gegenseitige Annäherung der Finger, die Daumen können bloß bis zum 3. Finger in Opposition gebracht, die Hand jedoch zur Faust geschlossen werden. Supination gut, Pronation unvollkommen. An den Unterextremitäten geht die Streckung wieder, wenn auch mit Anstrengung von Statten, die Ab- und Adduktion in den Fussgelenken ist unmöglich, rechts zeigen die äusseren Zehen einen geringen Grad von Beweglichkeit, der links gänzlich abgeht. Die Rollbewegungen haben nicht namhaft gelitten. Die faradische Reizung der gemeinschaftlichen als auch eigenen Fingerstrecker ruft keine Bewegung, bloß Empfindung hervor. Die Muskeln der Hohlhand, die Interossei, die Fingerbeuger antworten nicht auf den elektrischen Reiz, die Supinatoren reagiren merklich, die Pronatoren in geringem Grade, der Biceps verkürzt sich beiderseits, der Triceps nicht, die Bündel der Deltoidei zeigen noch immer keine elektr. Kontraktilität, ebenso wenig die Muskeln der Ober- und Unterschenkel. Die Reizung des Armgeflechtes ruft Schmerz nebst Zuckung hervor, die der Nervenstämme der oberen und unteren Extremitäten erzeugen keine Bewegung, bloß periphere Empfindung.

In letzterem Falle hatten wir es mit einer durch spinale Meningitis bedingten Lähmung zu thun; die durch den exsudativen Prozess komprimierten Rückenmarksstränge und Nerven hatten in ungleicher Weise gelitten, wie sich dies auch bei anderweitigen traumatischen Lähmungen beobachten lässt. Die elektrische Untersuchung zeigte uns mehr, als wir aus den Störungen aktiver Beweglichkeit ersehen konnten. Sie zeigte uns 1) dass bei ähnlichen spinalen Erkrankungen die freiwillige Beweglichkeit wieder gewonnen, die elektrische noch fehlend sein kann, dass die willkürlichen Schulterbewegungen vermittelt der Deltoidei sicht- und fühlbar vor sich gingen, ebenso die Streckung der Handgelenke und der Oberschenkel, während der daselbst lokalisierte elektrische Reiz keine entsprechende Kontraktion erzeugte; es war somit die Leitungsfähigkeit für den zentrifugalen Willensreiz hergestellt, während der peripher einwirkende, zentripetale Reiz nicht zur Wahrnehmung gelangte, offenbar wegen erloschener Reizempfänglichkeit der intramuskulären Nervenfasern. 2) Die motorische und sensitive Erregbarkeit der Nerven nimmt mit der Entfernung vom Zentralorgane ab, sie ist noch am Ober-

arme und Oberschenkel zum Theile erhalten, während sie am Vorderarme und Unterschenkel gänzlich verloren gegangen ist. 3) In den grösseren (gemischten) Nervenstämmen leidet das motorische Element eher und mehr als das sensitive, der elektrische Reiz, welcher keine Kontraktion mehr zu erzielen vermag, bewirkt noch Empfindung im entsprechenden Verlaufe des Nerven, oder blos in dessen peripherer Ausbreitung, (wie in unserem Falle an den Unterextremitäten). 4) Sind die motorischen Fasern in ungleicher Weise beeinträchtigt, indem einzelne Muskeln durch den Willensimpuls oder den elektrischen Reiz zur Verkürzung gebracht werden, während andere (zumeist die Strecker) diesen Einflüssen nicht mehr gehorchen, was vielleicht mit der Verschiedenartigkeit in Bezug auf Erregbarkeit und Vertheilung der betreffenden Nerven zusammenhängen dürfte.

B) Erkrankung der Hinterstränge und hinteren Wurzeln.

(Tabetische Spinallähmung.)

Diese unter dem Namen *Tabes dorsualis* bekannte Lähmungsform dürfte in den meisten Fällen rheumatischen Ursprunges sein. Bei der grossen Anzahl von tabetischen Formen, die ich seit Jahren im hiesigen allgemeinen Krankenhause unter der arbeitenden Klasse beobachtete, war die Erkältung als häufigstes aetiologisches Moment nachzuweisen. Hierin dürfte auch der Grund gelegen sein, wesshalb die *Tabes* ungleich häufiger bei der arbeitenden als bei der vornehmen Klasse, ungleich häufiger bei Männern, als bei Weibern auftrate, da die arbeitenden Klassen und hier insbesondere die kräftigen männlichen Individuen den Injurien der kalten und feuchten Witterung so vielfach angesetzt sind. Je nach der individuellen Empfänglichkeit, je nach Intensität und Dauer des einwirkenden Kältereizes kommt es blos zu rheumatischen Affektionen von Haut- und Muskelnerven (des sog. Muskelrheumatismus), kommt es zur Erkältung eines ausgebreiteten Nervenbezirkes wie des Ischiadicus, kommt es bei tieferem Eindringen der Schädlichkeit zu rheumatischen Lähmungen von Muskelgruppen, oder zu entzündlichen Reizungszuständen im

Rückenmarke selbst, wo wiederholte oder protrahirte Hyperämieen sicherlich ebenso zu pathologischen Vorgängen disponiren, wie dies vom Gehirne bekannt ist.

Die überwiegende Häufigkeit der Tabes unter den Arbeitern, wo das schwere Tageswerk und der Ernst des Lebens Mässigkeit im Geschlechtsgenuss auferlegen, spricht auch gegen die Annahme, dass Excesse in Venere das hauptsächlichste Moment für die Tabes abgeben. Der Umstand, dass man tabetische Formen bei notorischen Wüstlingen auftreten sah (wie ich dies bisher in 3 Fällen beobachten konnte), scheint zur Annahme verleitet zu haben, dass die Tabes zu meist aus geschlechtlichen Excessen entspringe; häufiger obgleich weniger beachtet dürfte die geschlechtliche Verirrung der Masturbation durch längere abnorme Erregung des Rückenmarkes zu paretischer Schwäche der Unterextremitäten, ja selbst zur Paraplegie führen, wie solche Fälle (in der Med. Times Nr. 696. 1863) von Russel beschrieben wurden.

30. Beobachtung. Bei einem 32jährigem Manne, der durch 12 Jahre der Onanie ergeben war (die er in den letzteren Jahren nicht selten 3—4mal im Tage getrieben haben will), zeigte sich allmälige Abnahme des Gehvermögens. Anfangs antworteten die Muskeln der gelähmten Extremitäten auf den galvanischen Reiz mit Kontraktionen, die Harn- und Stuhlentleerung gingen besser von Statten. Nach drei Wochen stellte sich Verfall der Muskelreizbarkeit ein. Es wurde hierauf Strychnin gereicht ($\frac{1}{8}$ Gran innerhalb 14 Tage), später die Dosis verdoppelt, bis das Auftreten von stärkeren spasmodischen Bewegungen weiteren Gaben Einhalt zu thun gebot. Am Ende des 3. Monates starb der Kranke unter Ausbreitung der Lähmungen und des Decubitus. Die Autopsie ergab Oedem der unteren Extremitäten, die Arachnoidea spin. stärker als gewöhnlich, das Rückenmark weniger blutreich, im Lumbarthteile auffallend verschmächtigt, am Durchschnitte daselbst überwallend. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten die Nervenröhren im benannten Antheile bedeutende Atrophie, in den Wandungen der kleinsten Gefässe Fettkugeln in grösserer Menge angehäuft, nebst freien Fettkugeln und granulirten Zellen in der Rückenmarkssubstanz. Das Gehirn, das Herz, die Leber und die Nieren waren anämisch, die Hoden von ungewöhnlicher Kleinheit.

Die durch den Masturbationsreiz bewirkten pathologischen Veränderungen lassen sich, wie mir dies bekannt ist,

nicht selten bei Affen verfolgen. Diese Thiere sind, selbst wenn ihnen der Umgang mit dem weiblichen Geschlechte freisteht, mitunter der Onanie in dem Grade ergeben, dass sie nicht davon lassen können, und über kurz und lang in ihrem Bewegungsvermögen herabkommen und hinsiechen. Die Sektion ergab in einem Falle Atrophie des Rückenmarks.

Als anatomische Grundlage der Tabes wird von den Autoren die Entartung der Hinterstränge angenommen. Wie die pathologischen und experimentellen Beobachtungen ergeben, haben die hinteren Stränge auf die Koordination der Bewegungen, so beim Gehen und Stehen, wesentlichen Einfluss. Führt man nach Brown-Séguard mehrere, um einige Ctmtr. von einander entfernte Querschnitte durch die hinteren Rückenmarksstränge eines Hundes, so verliert das Thier die Kraft, sich auf den Hinterbeinen zu erhalten, und schleppt dieselben, indem es auf den Vorderbeinen geht, bewegungslos nach. Die tabetische Degeneration der Hinterstränge (die degenerative Atrophie der spinalen Hinterstränge von Friedreich, dessen meisten Fälle offenbar hieher gehören), gibt sich häufig schon beim Durchschneiden des frischen Rückenmarkes durch ihr grauliches Aussehen und derbere (seltener weichere) Konsistenz zu erkennen.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass die Nervenfasern in einer feinkörnigen, von Fettmolekülen durchsetzten, durch Natronlauge aufhellbaren Masse untergegangen sind; in vielen Fällen ist ein feinfaseriges, der Längsaxe parallel verlaufendes Bindegewebe an die Stelle der Nervenfasern getreten. Die Vermehrung des interstitiellen Bindegewebes und die in der Mitte der Nervenröhren befindlichen Fäden (die sogenannten Axenzylinder) treten bei Behandlung der Rückenmarksschnitte mit etwas ammoniakalischer Karminlösung der Anilinblau durch ihre stärkere Tinktion hervor. An den Gefässen zeigen sich Anhäufungen von Fett und gelbem Pigment: überdies liegen in der granulösen Grundsubstanz corpuscula amylacea (mit der gewöhnlichen Reaktion auf Jod und Schwefelsäure) eingebettet. Die hinteren Nervenwurzeln sind gleichfalls, zumal in der Lendenanschwellung dünner und derber, und lassen nach den Untersuchungen von Bourdon, Charcot, Vulpian und Friedreich unter

den Mikroskope zwischen den Nervenfasern ein welliges Bindegewebe (bei Zusatz von Essigsäure mit zahlreichen in Theilung begriffenen Kernen) erkennen. In den Fällen des letztgenannten deutschen Autors enthielten auch die Nv. ischiadici, crurales und brachiales ein kernreiches interstitielles Bindegewebe, mit Abnahme der Primitivröhren. Bei im Leben vorhandener schwerfälliger, lallender Sprache war auch der N. hypoglossus in ähnlicher Weise wie die hinteren Wurzeln verändert, mit zahlreichen Corp. amylaceis.

Die das Individuum unter der Maske von Sensibilitätsstörungen, vagen Schmerzen und partiellen Muskelkrämpfen beschleichende Tabes schreitet allmählig als eine von unten nach oben greifende Lähmung der unteren Extremitäten vor. Der Schwächezustand der oberen Gliedmassen zeigt sich selten im Beginne der Affektion, zumeist erst bei ausgesprochener Parese der Beine. Das Schreiben geht mit einer früher nicht gekannten Schwerfälligkeit und Unsicherheit vor sich, das Einhalten einer geraden Richtung kostet Anstrengung, die Abrundung der Schriftzüge (wie bei der lateinischen Schrift), die Gleichmässigkeit der Schattenstriche ist mit merklichen Schwierigkeiten verbunden. Hat das Uebel von den unteren Extremitäten Besitz genommen, so gehen die Kranken schwankenden Schrittes, unter eigenthümlich schleudernden Bewegungen der Beine, die beim Umdrehen, beim Treppensteigen besonders auffällig hervortreten. Im weiteren Verlaufe geht nicht bloss die motorische, sondern auch sensible Thätigkeit des Muskels verloren. Hiedurch kömmt das Bewusstwerden des Kraftaufgebotes für gewisse Muskelleistungen abhanden, die Harmonie des Antagonismus wird immer lockerer, und fällt die Kontrolle des Gesichtsinnes weg, so geräth der Kranke bald in Gefahr umzuschnappen. Noch deutlicher liesse sich dies so ausdrücken, dass durch Entartung der hinteren Antheile des Rückenmarkes wohl nicht das Bewegungsvermögen der einzelnen Bestandtheile der unteren Extremitäten schwindet, sondern vielmehr die Fähigkeit einer zweckgemässen Kombination von Muskelthätigkeit, und der erforderlichen präzisen Abwechslung in den ungleich ergriffenen Muskeln oder Muskelgruppen. Selbst wenn nach längerem Leiden die Kranken nicht mehr im Stande sind, das Bett zu verlassen, so können

sie noch die unteren Extremitäten in Beugung und Streckung versetzen, während sie des harmonischen Ineinandergreifens der Muskelgruppen, der Assoziation der Bewegungen, wie beim Gehen, Stehen, aufrechten Sitzen vollkommen verlustig sind.

Die im Gefolge der Tabes auftretenden Gesichtsstörungen haben nur in seltenen Fällen in einer Entartung der inneren Gewebselemente des Auges ihren Grund. Die ophthalmoskopische Untersuchung lässt in den meisten Fällen höchstens Hyperämie der Sehnervenpupille erkennen; eine Atrophie derselben, mit leichter Exkavation (nach Graef e Retraktion) wurde nur in den ziemlich seltenen Fällen von tabetischer Amaurose konstatirt. Ich glaube dass die bei Tabetikern auftretende Gesichtsschwäche häufig durch Parese des Akkomodationsapparates, des M. ciliaris, bedingt sei, der bei fortgeschrittener Affektion in gleicher Weise ergriffen wird, wie die Bewegungsmuskeln des Bulbus. Zu Gunsten dieser Ansicht spricht auch die Beobachtung dass die erwähnte Gesichtsschwäche tabetischer Kranken sich zuweilen durch ein Konvexglas korrigiren lässt.

Während die Störungen im Bereiche der Motilität bei der Tabes frühzeitig in die Erscheinung treten, sind die Störungen der Sensibilität zumeist in ungleich geringerem Grade ausgesprochen. Das Gefühl von Kälte, Kribbeln oder Abstumpfung in den unteren Extremitäten, die periodisch auftretenden vagen Schmerzen führen erst im weiteren Verlaufe der Affektion zur namhaften Abschwächung und Verlust des Berührungsvermögens und des Schmerzgefühles. Auf der Höhe der Krankheit konnte ich in mehreren Fällen mittelst des Weberschen Zirkels beträchtliche Abweichungen von der Normalempfindung nachweisen. Bei anderen weitgediehenen Formen von Tabes hat das Empfindungsvermögen nicht erheblich gelitten, wie dies mehrfach bezogenen Beobachtungen von Friedreich als auch meine eigenen ergaben.

Nach den Versuchen von Brown-Séguard zerstört die Durchschneidung der Hinterstränge ebenso wenig die Empfindung, als ihre Unverletztheit vor dem Verluste derselben schützt. Dagegen hebt die Durchschneidung der grauen Zentralschichte die Empfindung für alle unterhalb gelegenen Körpertheile fast völlig auf. Verletzungen der vorderen und seit-

lichen Stränge brachten keine Beeinträchtigung der Sensibilität hervor. Somit muss die graue Zentralschicht als Hauptkonduktor der sensitiven Eindrücke vom Rumpfe und den Gliedern zum Gehirne betrachtet werden. Ausser ihr trägt nach Brown-Séguard nur eine dünne Lage der vorderen Stränge, wo sie mit der grauen Schichte in Berührung stehen, zur Fortleitung in geringer Masse bei, so dass vermittelt derselben auch nach Durchschneidung der grauen Schichte noch gewisse Eindrücke als schwache, dunkle Empfindungen zum Bewusstsein gelangen. Durchschneidet man nach dem genannten Autor das Rückenmark langsam von hinten nach vorne, so beobachtet man die Steigerung der Sensibilität in den unterhalb des Schnittes gelegenen Theilen, bis das Centrum des Rückenmarkes erreicht ist, über welches hinaus bei fortgesetzter Durchschneidung die Sensibilität in allen unterhalb gelegenen Theilen stets abnimmt, bis sie völlig erlischt. In ähnlicher Weise wird zuweilen gefunden, dass bei Erkrankung der Hinterstränge die Körpertheile, welche von dort aus ihre Nerven beziehen, eine gesteigerte Empfindlichkeit besitzen.

Auch in einem von Cruveilhier beobachteten Falle, wo man die Atrophie auf die hinteren Stränge beschränkt fand, war im Leben nur Bewegungslähmung vorhanden. Nicht minder beachtenswerth sind die Versuche von Harless, der den Einfluss der hinteren Nervenwurzeln auf die Erregbarkeit der motorischen Faser nachwies. Wurden bei Durchschneidung der hinteren Wurzel die motorische Faser eines gemischten Nerven gereizt, so erfolgte eine schwerfällige, alsbald jedoch excessive Bewegung; Reizung der hinteren Wurzeln allein bewirkte normales Verhalten der motorischen Faser. Weiteren sorgfältigen Untersuchungen bleibt es vorbehalten darzuthun, inwiefern bei verjährteten tabetischen Formen die Störungen der Sensibilität etwa durch Alteration der in die Hinterstränge eintretenden hinteren Wurzelfasern, (von denen übrigens einzelne Fasern durch die Seitenstränge ins Rückenmark eindringen), vielleicht zum Theile durch Veränderungen der grauen Substanz selbst bedingt seien. Ueberdies sind wir noch zur Stunde völlig im dunklen darüber, wo die Zentren der Er-

nährung hinzu versetzen seien. und in welchem Zusammenhange sie mit gewissen Strängen des Rückenmarks stehen.

Die elektrische Untersuchung tabetischer Formen ergibt in der ersten Periode der Krankheit (im Stadium der Reizung) erhöhte el. m. Kontraktilität, bei langer Dauer des Leidens ist dieselbe zuweilen herabgesetzt. Bei verjährten tabetischen Lähmungen fand ich nicht selten die el. Kontraktilität der Muskeln an beiden Unterextremitäten in ungleichem Grade erhalten. Auch die einzelnen Muskelgruppen sind nicht gleich affiziert. Die Extensoren des Ober- und Unterschenkels lassen manchmal Verminderung ihrer elektrischen Kontraktilität erkennen, während sie noch dem Willen gehorchen. Da das Krankheitsbild der *Tabes* den Charakter motorischer Erschöpfbarkeit an sich trägt, so muss man bei der faradischen Behandlung auf seiner Hut sein, um nicht eben durch Ströme von starker Spannung oder zu langer Dauer das Kontraktionsvermögen der Muskeln noch mehr abzustumpfen. Man hat um so mehr Grund darauf zu achten, dass man bei der Faradisation dem Kranken nicht schade, als man nicht in der Lage ist, demselben überhaupt bei seinem Leiden von nachhaltigem Nutzen zu sein. Bei vorgeschrittenen Formen der *Tabes* kömmt es zu mehr oder weniger ausgebreiteten und schmerzhaften Muskelkrämpfen, die zumeist Vorläufer der Lähmung sind; auch der Blasenmuskel wird von Krampfe befallen, das Harnunvermögen erzeugt und die Katheterisation erheischt, worauf über kurz oder lange Erlahmung der Blase und *Incontinentia urinae* folgen. Mit unvorsichtig starken faradischen Strömen könnte man leicht die Krampfdisposition steigern und eine raschere Erschöpfung der Muskelkraft bewirken.

In neuerer Zeit bemühte sich Remak dem galvanischen Strome bei der Behandlung von *Tabes* zu einem besseren Rufe zu verhelfen. Am ausgiebigsten soll sich die Wirkung des Stromes erweisen, so lange die Myelitis noch nicht, oder nachdem sie ohne Bindegewebswucherung abgelaufen ist, sobald die Erkrankung der Nervenzellen nur sekundär von der Blutlaufstörung abhängig ist. Am günstigsten soll der konstante Strom bei der *Tabes dorsualis* und *lumbalis* wirken, am geringsten bei der von Remak als *Tabes cerebellaris* (grösste

Unsicherheit im Gange, Zurücktreten aller anderen Erscheinungen) und als *cervicalis sive dolorosa* (mit heftigen Anfällen von excentrischen Neuralgien) bezeichneten Formen (Deutsche Klinik, Dec. 1862). Remak lässt den galvanischen Strom auf die Wirbelsäule einwirken, oder leitet stetige konstante Ströme durch die Nervenstämme der Extremitäten. Die Behandlung des unteren Theiles der Wirbelsäule und der *Cauda equina* soll auf die Lähmung des Mastdarmes und der Blase von günstigem Einflusse sein (Galvanotherapie S. 238—41).

Nach meinen im hiesigen allgemeinen Krankenhause als auch ausserhalb desselben gemachten Beobachtungen, kann ich die sanguinischen Hoffnungen, welche Remak von den katalytischen Wirkungen des Galvanismus auf das Rückenmark (auf seröse Exsudate im Wirbelkanale) nährt, keineswegs theilen. Abgesehen vom bedeutenden Leitungswiderstande der Wirbelknochen im Vergleiche zu den Muskeln und dem Bindegewebe, kann der Strom zumeist durch die Nervenwurzeln auf das Rückenmark wirken, ohne dass wir zur Stunde das geringste darüber wüssten, inwiefern der Strom auf die Leitungsfasern der Bewegung oder Empfindung sich vertheilt, welche Anregung er auf die Ganglienzellen übt, wie er bei Entartung der Nervenwurzeln auf das Rückenmark einfließt, und ob er wenn er letzteres etwa auf Umwegen erreicht, den pathologischen Vorgang irgendwie zu ändern vermag. Von der Theorie ohne Aufklärung gelassen, in der Praxis durch keine besonderen Erfolge ermuthiget, können wir bei den spinalen und tabetischen Erkrankungen ebensowenig dem therapeutischen Optimismus huldigen, als wir uns hiezu bei den cerebralen Affektionen zu entschliessen vermochten.

Im obgeschilderten Stadium zeigt sich bei der galvanischen Behandlung erhöhte Erregbarkeit, wenn man den Strom vom Rückenmarke zu den Nerven, oder von letzteren zu den Muskeln leitet, auch stellen sich häufig Oeffnungszuckungen ein. Man wird daher bei der Behandlung starke galvanische Ströme zu vermeiden haben, die als reflektirte oder irradiirte Erscheinungen, nicht selten Kopfschmerz, Schwindel, Herzklopfen erzeugen, und die schwachen Reste motorischer Kraft gefährden. Die namentlich bei hohem Sitze der *Tabes* auftretenden heftigen neuralgischen Schmerzen, die Muskelzuckun-

gen werden durch den konstanten Strom nicht beschwichtigt, und man sieht sich bemüssiget zu den Opiaten und den verschiedenen Anästheticis zu greifen. Die gegen den peinlichen Rückenschmerz empfohlene Galvanisation der Nervenwurzeln (wobei der Kupferpol auf der einen Seite der Wirbelsäule ruht, während mit dem Zinkpole längs der schmerzhaften Partie hingestrichen wird), gewährt meist nur flüchtigen Erfolg. Von mehr nachhaltiger schmerzstillender Wirkung erwiesen sich mir die in loco dolenti vorgenommenen subkutanen Injektionen von Morphium. Es beschränkt sich daher der Nutzen der elektrischen Behandlung auf Besserung behindender Anästhesieen, wenn diese noch nicht weitgediehen sind, auf Unterstützung des Bewegungsvermögens, und auf Kräftigung der erlahmenden Sphincteren. Der unheilvolle Verlauf der Tabes wird durch den galvanischen Strom ebenso wenig aufgehalten, als im Beginne derselben der pathologische Prozess zur Rückbildung gebracht werden kann.

Unter dem Namen *Ataxie locomotrice progressive* (fortschreitende Bewegungsataxie) hat Duchenne vor wenigen Jahren (in den Arch. génér. Dec. 1858, Jänn., Fbr., April 1859) eine eigene Krankheitsform in die Pathologie eingeführt, die sich durch Disharmonie der willkürlichen Bewegungen bei vollständiger Integrität der einzelnen Muskelaktionen charakterisirt. Weder Duchenne noch Trousseau konnten bei der Nekroskopie wesentliche Veränderungen im Nervensysteme konstatiren, letzterer nam hienach keinen Anstand, die Krankheit als eine Neurose anzusehen. Erst später fanden Bourdon, Michel, Oulmont u. A. bei der Obduktion von Fällen, die im Leben dem Krankheitsbilde der Ataxie entsprochen hatten, Erkrankung der hinteren Stränge und der hinteren Nervenwurzeln, die sich bei der mikroskopischen Betrachtung als Atrophie der Nervenröhren darstellte. In neuester Zeit will Duchenne in einem mit Gubler beobachteten Falle von Ataxie eine Atrophie der vorderen Wurzeln gefunden haben. Auch schlägt er vor, die von ihm eingeführte und seither von Vielen adoptirte Benennung Ataxie (da letztere als Zeichen von Funktionsstörung auch bei Chorea, Tremor und funktionellen Spasmen zu beobachten ist) durch *Asynergie musculaire progressive* zu ersetzen.

Die letztgeschilderte tabetische Spinallähmung hat mit dem Bilde der Ataxie (in Bezug auf Krankheitserscheinungen, elektrischen und autoptischen Befund) die grösste Aehnlichkeit gemein. Die Identität der beiden Affektionen ist jedoch insofern nicht unumstösslich festgestellt, als unter der Bezeichnung *Tabes dorsualis* oder Atrophie des Rückenmarkes nicht selten ganz verschiedenartige Spinalleiden (wie chron. Meningitis, wässeriger Erguss, chron. Myelitis u. dgl.) subsummirt werden. Jedenfalls gebührt *Duchenne* das Verdienst, durch seine musterhaften Untersuchungen über Ataxie das Studium einer Affektion gefördert zu haben, deren Symptomenbild, wenn auch nicht mit gleicher Schärfe und Feinheit bereits von *Romberg* geliefert wurde.

Am Schlusse dieses Kapitels wollen wir die neuesten Untersuchungen von *Duchenne* über den pathologischen Zustand des Sympathicus bei der Ataxie erwähnen, welche in einer an die *Société de Médecine* gerichteten Denkschrift enthalten sind. In den von *Duchenne* mitgetheilten 6 Fällen begann die Krankheit mit Lähmung des sechsten Paares und Amblyopie; nach Jahren traten heftigere, blitzartige Schmerzen auf, später Verengerung der Pupille (*Myosis*), mit Vermehrung der Vaskularisation des betroffenen Auges und *Calorification* desselben, während der schmerzhaften Krisen stellte sich beträchtliche Pupillarerweiterung ein. Im weiteren Verlaufe verschlimmerten sich die Erscheinungen, die Amblyopie endete in Amaurose mit Atrophie der Sehnervenpapille, es kam zum Verluste der Potenz und oft erst nach Jahren zur Ataxie der Bewegung. Die Vaskularisation (Röthung der Bindehaut und feine Injektion der vorderen Ciliargefässe) wurde bei Einführung eines metallischen Excitators zwischen Lid und Sclera und Bestreichung der Letzteren merklich geringer, ohne jedoch die Beschaffenheit der Pupille zu ändern, (sonst tritt auf faradische Reizung Vermehrung der Konjunktivalhyperämie nebst Verengerung der Pupille auf). In einem Falle war kontinuierliche doppelte *Myosis* vorhanden, die Einträufelung von Atropin bewirkte nicht die geringste Pupillenerweiterung.

Die Erscheinungen von Seite der Pupille konnten durch

verschiedene genetische Momente bedingt sein. Durch Versuche von Budge und Henle an Enthaupteten ist es konstatiert, dass die Durchschneidung des 3. Paares (Oculomotorius) Erweiterung der Pupille, dagegen Reizung des zentralen Stumpfes (Kneipen oder Galvanisation) Verengerung bewirkt. Die Erweiterung ist überdies ein Symptom der Oculomotoriuslähmung; sie tritt bisweilen auch bei der Ataxie auf, wenn die Augenmuskeln gelähmt sind; doch wurden in solchen Fällen die dilatirten Pupillen in den schmerzhaften Krisen nicht verengert: Ueberdies verhält sich die Pupille bei den meisten Fällen von Ataxie gerade in umgekehrter Weise, indem sie gewöhnlich verengert und erst bei Krisen erweitert wird. Somit konnte das Verhalten der Pupille bei der Ataxie nicht auf eine Affektion des Oculomotorius zurückgeführt werden.

Bernard wies nach, dass bei Durchschneidung des oberen vorderen dorsalen Nervenwurzelpaares im Rückgratskanale Verengerung der Pupillen, bei Galvanisation des zentralen Endes Erweiterung derselben eintrete. Allein in fast allen Fällen von Ataxie wurden die vorderen Nervenwurzeln gesund befunden; es stimmen alle Beobachtungen in dem Punkte überein, dass bloß die Hinterstränge des Rückenmarkes und die hinteren Nervenwurzeln bei der Ataxie Sitz der anatomischen Läsion seien.

Es könnten demnach die erwähnten oculopupillären Erscheinungen bloß in Folge von Erkrankung des Halstheiles des Sympathicus entstehen. In dem bekannten Versuche von Bernard tritt bei Durchschneidung des cervikalen Sympathicus Verengerung der Pupille, auf Galvanisation dagegen Erweiterung ein. Auch bei der Ataxie soll nach Duchenne in Folge von Lähmung der Gefässnerven Vermehrung der Vaskularisation und Erwärmung des Auges erfolgen, ohne Veränderung der Bindehautsekretion, ohne Alteration der Hornhaut. Die angeführten Veränderungen der Pupille und der Vaskularisation des Auges dürften demnach von einer Läsion der Nervenfilamente desselben von Seite des Sympathicus abzuleiten sein.

31. Beobachtung. In einem von Duchenne mitgetheilten Falle von Ataxie bei einem Arzte von 42 Jahren, waren im Be-

ginne der Erkrankung heftige Schmerzen im Blasenhalse, mit häufigen Harndrange aufgetreten; der Harn war klar und mehr reichlich als sonst. Aehnliche Beschwerden stellten sich auch von Seite des Darmes ein, im Gefolge von Tenesmus und Konstipation, mit einem Gefühle von namhafter Wärme in den genannten Theilen. Die Beschwerden schwanden auf Gebrauch von Purgantien oder bei eintretender Diarrhöe. Die Schmerzen kamen 2—3mal im Monate und dauerten 24 Stunden und darüber; seit einem Jahre sind sie bloß dreimal wiedergekommen. Im J. 1862 kam es nach vorausgegangenen blitzartigen, lanzinirenden Schmerzen und gleichzeitiger kutaner Hyperästhesie an den verschiedenen Hautstellen zu Amblyopie und Mydriasis des linken Auges ohne Diplopie, welche Erscheinungen seit zwei Monaten zurückgewichen sind, doch ist selbst jetzt während der schmerzhaften Krisen eine bedeutende Erweiterung der linken Pupille vorhanden, die nach Beobachtung des Kranken für Belladonna nicht empfänglich ist. In der Geschlechtssphäre gibt sich die Störung durch präcipitirte Ejakulation beim Coitus kund. Das Gehen ist derzeit noch nicht merklich beeinträchtigt.

Da die Harnausscheidung von keinen Beschwerden begleitet ist, der Harn keinen Gries oder sonstiges Sediment zeigt, so ist hiedurch eine Erkrankung des Harnapparates von selbst ausgeschlossen. Das Gesamtbild der Erscheinungen imponirt D u c h e n n e umsomehr für eine Affektion des Bauchtheiles des Sympathicus, als die Versuche von Pincus und Samuel an Thieren bei Durchschneidung des Plexus solaris, des Ganglion semilunare und des die Art. mesenterica umstrickenden Nervengeflechtes in den entsprechenden Baucheingeweiden ähnliche Störungen hervorgerufen hatten.

C. Erkrankungen der Vorderstränge, der vorderen Wurzeln, (vielleicht auch der grauen Substanz).

(Progressive Muskelatrophie.)

Von einzelnen Autoren (wie Bell, Abercrombie, Cooke, Romberg) wohl in manchen Zügen angedeutet, doch nicht näher gekannt und gewürdigt, wurde diese Affektion erst von Aran (in den Arch. génér. de Méd. 1850) unter der Benennung: Atrophie musculaire progressive als eigenes Krankheitsbild hingestellt. Als charakteristische Merkmale wurden angeführt: Abname der Ernährung, ein damit einhergehender

Verfall der Muskelfunktion und dessen Ausbreitung über einen Theil oder das gesammte Muskelsystem. Diese ob ihrer Verwüstung grösserer und kleinerer Muskelgebiete, sowie ob Erzeugung von Lähmungen und Difformitäten nicht minder seltsam als gefährliche Krankheit hat in den letzteren Jahren sowohl die Pathologen als auch die Anatomen lebhaft beschäftigt. Duchenne hat das eigenthümliche Verhalten der affizirten Muskeln gegen Induktionselektrizität für die Diagnose und Prognose zu verwerthen gestrebt; wir wollen hieran die Ergebnisse der galvanischen Untersuchung des Nervensystems anreihen, insofern dieselben geeignet sind, über den Sitz und die Natur des Leidens bezeichnende Streiflichter zu verbreiten.

Die progressive Muskelatrophie (die *paralysie musculaire progressive atrophique* von Cruveilhier, die *wasting palsy* der Engländer) wählt ihre Opfer zumeist unter der arbeitenden Klasse, bei den bemittelten Ständen gelangt diese Affektion selten zur Beobachtung. Im Beginne der Erkrankung verspüren die Arbeiter ein Gefühl von Pelzigsein, Schwäche oder Zittern in dem einen Arm, in der einen Hand, die leicht ermüden und eine gewisse Schwerfälligkeit erkennen lassen, die Finger werden ungelenkig und kriechen leicht zusammen. Im weiteren Verlaufe fühlen die Kranken Spannung und Beengung in den Exkursionen des Vorderarmes und der Schulter, das Annähern der letzteren gegen die Wirbelsäule, das Aufstellen der Hand gegen den Kopf, das Rückwärtsgreifen an das Hinterhaupt oder das Schulterblatt gehen nur mit Mühe und unvollkommen von Statten. Erst nach Monaten treten sinnfällige Ernährungsstörungen an der Hand auf. Die Muskulatur des Daumens und des Kleinfingerballens wird welk, die Interkostalräume furchen sich tiefer, die Oppositions- und Abduktionsfähigkeit des Daumens, die Agilität der Finger und des Handgelenkes gehen zusehends verloren; der Vorderarm (vorzugsweise dessen Streckseite) flacht sich mehr und mehr ab; die höher gelegenen Theile werden zumeist später ergriffen, ohne dass jedoch stets eine und dieselbe Reihenfolge sich in den Erscheinungen wiederfinden würde.

Zu den Ernährungs- und Bewegungsstörungen gesellen sich bald reissende Schmerzen, die entweder diffus oder in der Bahn gewisser Nerven auftreten, in den Gelenken nament-

lich in der Schulter stellt sich ein krampfhaftes Ziehen, ein Gefühl von Zusammenschrauben ein, es zeigen sich in den meisten Fällen fibrilläre Zuckungen einzelner Muskelbündel (was füglich als Muskelblitzen zu bezeichnen wäre), besonders nach Anstrengungen und Aufregungen. Bei fortschreitender Erlahmung der Muskeln werden die nächstgelegenen zu vikariirender Thätigkeit aufgeboten, bis auch sie durch den ungewohnten, forcirten Kraftaufwand ins Verderben gezogen werden. Am raschesten werden die erwähnten kleinen Muskeln der Finger, die Beweger des Handgelenkes von der Atrophie ereilt. Die Erlahmung der Auswärtsroller kombinirt sich mit der des Deltoideus, ist dieser Hauptheber des Armes invalid geworden, so treten die angrenzenden Schultermuskeln (die Trapezii, Rhomboidei, Serrati etc.) die Supplirung an, und in dem Masse als sie allmählig unterliegen, werden auch die Respirationsmuskeln von der Lähmung befallen, wird die Gefahr der Suffokation herbeigeführt. Die Atrophie kann auf ein kleineres Gebiet beschränkt bleiben, bei schweren Fällen dagegen bedroht das stückweise Absterben der Muskelgruppen auch die andere Extremität, im weiteren Verlaufe verschont die Affektion auch die unteren Extremitäten, das Zwerchfell, die Schlund- und Zungenmuskeln nicht.

Im Punkte der Aetiologie wird von den Autoren angeführt, dass die Erblichkeit, Erkältung, übermässige Anstrengung gewisser Muskelgruppen bei manchen Gewerben, nothdürftige Lebensweise und geschlechtliche Excesse an der Entwicklung der progressiven Muskelatrophie wesentlichen Antheil haben. In seltenen Fällen soll sie als Folgezustand von akuten Krankheiten auftreten, so theilt Robert (an essay on wasting palsy, London, 1858) die Entstehung von 2 Fällen nach Typhus, von 1 nach Scharlach mit. Nach Gubler sollen die im Gefolge von schweren Krankheiten mit dem Muskelschwunde auftretenden Lähmungen (seine Paralyties amyotrophiques) den Ausgangspunkt für die progressive Muskelatrophie abgeben können. In einem später mitzutheilenden, von mir (in der wien. Med. Halle 1862) beschriebenen und abgebildeten Falle von progressiver Muskelatrophie war das Leiden bei einem sonst gesunden Zimmermanne kurz nach einem schweren Sturze vom Dachstuhl zu Stande gekommen, wobei

die Erschütterung (welche in der Nähe der Wirbelsäule einen doppelten Rippenbruch erzeugte) eine materielle Störung in gewissen Rückenmarkssträngen mit konsekutiver Veränderung der Nervensubstanz zur Folge gehabt haben dürfte.

Die von den Autopsieen gelieferten Andeutungen, über die bei der progressiven Muskelatrophie vorkommenden Veränderungen im Nervensystem, erschweren durch die Divergenz der Befunde unser Urtheil in nicht geringem Grade. Cruveilhier fand zuerst in einem Falle (Arch. génér. de Méd., Gazette des Hopit. 1853) hochgradige Atrophie der vorderen Nervenwurzeln. In einem von Valentin (Prag, Viertelj. Schrift. 1855) beschriebenen Falle war nebst der Atrophie der vorderen Spinalwurzeln zentrale Erweichung des unteren Hals- und oberen Dorsaltheiles der Medulla vorhanden, mit Anhäufung von Körnchenzellen und überdies eine bedeutende Anzahl von nadelkopf- bis linsengrossen weissen, harten Körperchen in der Arachnoidea des Rückenmarkes eingelagert. Leubuscher sah in einem Falle (deutsche Klinik 1857) die vorderen und seitlichen Rückenmarksstränge zu einer grauweissen, amorphen, breiigen Masse entartet, nebst rother Erweichung der vorderen und seitlichen Stränge der Medulla oblongata, an den Nervenwurzeln selbst war keine besondere Verdünnung der vorderen Paare zu konstatiren. Aehnliche Befunde wurden später auch von Luys, Reade und Thouvenet gebracht; der erstgenannte Autor fand überdies die graue Substanz des Rückenmarkes verändert. In einem Falle sah Gull neben Atrophie der hinteren grauen Hörner Hydrops des Zentralkanales. Schneevogt will einmal fettige Degeneration des Sympathicus beobachtet haben (Nederl. Lancet C. IV.). Bloss in einem Falle konstatirten Virchow und Friedreich graue Entartung der Hinterstränge; beim letzteren Falle zeigte sich in den Nervenwurzeln und peripheren Nervenstämmen Atrophie der Primitivfasern und Vermehrung des interstitiellen Bindegewebes mit Kernbildung. Dagegen konnten Oppenheimer, Hasse, Friedberg und Meryon bei ihren einschlägigen Untersuchungen weder in den Zentralorganen, noch in den cerebralen und spinalen Nervenursprüngen, oder Stämmen der peripheren Nerven Abweichungen vom normalen Zustande nachweisen.

Schon aus dem Grunde weil bisweilen ungleichartige Zustände in dieselbe Kategorie gestellt wurden (wie dies ein Vergleich der hieher gezählten Lähmungsformen ergibt), oder weil mitunter die betreffenden Kranken an anderweitigen Komplikationen frühzeitig zu Grunde gingen, lassen sich die vorliegenden positiven Sektionsbefunde von den interkurrierenden negativen nicht entwerthen. Die in der Leiche an den Muskeln gefundenen pathologischen Veränderungen entsprechen den jeweiligen Stadien der vitalen Vorgänge und Störungen. Die Farbe stuft sich vom gesunden Roth der unversehrt gebliebenen Muskelgebilde ins blassrothe und gelblichgraue der Entartung ab; in gleichem Grade wechselt die Konsistenz von der normalen bis zur gallertigen Erweichung. An der Seite gut erhaltener Muskeln finden sich andere mehr oder weniger krankhaft alterirt, selbst in einem und demselben Muskel normale Bündel neben fettig entarteten. Das Mikroskop lässt an den normal gefärbten Muskelfasern keine Veränderung der Textur erkennen; in den affizirten Muskeln sind bald die Quer- bald die Längsstreifen mehr oder weniger verschwunden, in und zwischen den Fasern sind Fettzellen oder Fetttröpfchen von verschiedener Grösse eingelagert, die am meisten ergriffenen Muskeln in einer amorphen, durchsichtigen Fettmasse untergegangen. Bei der *Dementia progressiva paralytica* findet sich nach Duchenne noch kurz vor dem Tode die el. m. Kontraktilität erhalten, selbst bei hochgradiger Atrophie keine Entartung der Muskelsubstanz. Im Gehirne Kernwucherung von den Ganglienzellen aus (nach Tigges), nebst amyloider Entartung der kleinen Arterien in den inneren Schichten der Pia und den äusseren der atrophischen Hirnrinde, jedoch keine Veränderung im Rückenmarke.

Ehe wir bei der progressiven Muskelatrophie auf das Verhalten der Muskeln und Nerven gegen den elektrischen Reiz näher eingehen, wollen wir die Beschreibung einiger Fälle aus verschiedenen Stadien der Affektion vorausschicken. Ausser den Daten der Symptomatologie wollen wir die Einwirkung des faradischen oder galvanischen Stromes auf den motorischen und sensitiven Apparat ins Auge fassen, um aus den hieraus gewonnenen Erscheinungen einen Beitrag zur Lösung der Streitfrage zu erhalten, ob die Quelle der progres-

siven Muskelatrophie in einer ursprünglichen Affektion des Muskel- oder vielmehr des Nervensystems zu suchen sei.

32. Beobachtung. Der 52jährige Zimmermann Leopold Köberl will bis vor 12 Jahren keine wesentliche Störung seiner Gesundheit erlitten haben. Um genannte Zeit glitt er vom 2 Klafter hohen Dache einer Scheune ab und fiel gegen ein am Boden liegendes Stück Holz mit der rechten Seite auf. Als nach einer halben Stunde Pat. wieder zum Bewusstsein gelangte, ergab die ärztliche Untersuchung desselben einen rechtsseitigen Doppelbruch der Rippen, etwa handbreit von der Wirbelsäule. Nach 3monatlicher Krankheit zur früheren Arbeit zurückgekehrt, bemerkte Köberl bald zu seinem nicht geringen Befremden, dass sein rechter Vorderarm beim Annageln der Schindeln sehr leicht matt werde. Zu dieser Schwäche gesellten sich in den nächsten 2 Jahren reissende, zuweilen blitzähnliche Schmerzen im rechten Vorderarme, Ellbogen, bis zum Schultergelenke hin, nach 4 Jahren wurde auch die linke Schulter von reissenden Schmerzen und von Abmagerung befallen. Die auf der Wattmann'schen Klinik (im J. 1848) vorgenommene Applikation des Glüheisens am Nacken des Pat. brachte nur vorübergehende Erleichterung. Im J. 1851 verehelichte sich Pat. und zeugte im Laufe von drei Jahren zwei Kinder, deren eines, ein gesunder Knabe, noch am Leben ist. Die in letzterer Zeit sich auch über die Unterextremitäten ausbreitende Schwäche und Abmagerung veranlasste Pat. im hies. allg. Krankenhause Hilfe zu suchen.

Betrachtet man den entblössten Kranken im Stehen von vorne, so fallen einem die eckig abgeflachten und gesenkten Schultern, die tiefen Gruben über den horizontal gestellten Schlüsselbeinen, die in ihrer oberen Hälfte eingesunkene, in den unteren namentlich rechts erweiterte Brust auf. Der Biceps ist beiderseits kaum kleinfingerdick, die Vorderarme sind besser genährt; Beugung und Streckung gehen in den Ellbogen gut von Statten, die Einwärtsrollung rechts behindert. Die blau angelaufenen, kalten Finger und Hände sind in permanenter Flexionsstellung, der in seinem Ballen abgeflachte rechte Daumen kann blos mit dem Zeige- und Mittelfinger, nicht jedoch mit dem Ring- und Kleinfinger in Opposition gebracht werden (somit Lähmung des Flexor pollic. brevis bei erhaltenem Adductor brev. und Opponens). Hält man mit einer Hand den Ellbogen des Pat., mit der anderen das Karpusgelenk und die ersten Phalangen gestreckt, so kann Pat. die beiden letzten Fingerglieder beugen und strecken, (somit kann selbst bei Lähmung der langen Strecker eine Extension der letzten Phalangen durch die eigentlich hiezu berufenen Interossei und Lumbricales bewirkt werden).

Bei der Besichtigung des Kranken von rückwärts drängt sich den Blicken die Difformität der Schultern auf. Beide Schulterblätter stehen mit ihren Spinalrändern flügelförmig vom Brustkorbe ab und haben eine Drehung um den äusseren Winkel erlitten, wo-

durch der äussere Rand der Scapulae nahezu horizontal, der innere Rand schief von innen und unten nach aussen und oben gerichtet ist. Der Abstand des unteren Winkels vom Thorax beträgt rechts 5, links $4\frac{1}{2}$ Cmtr., der Abstand des unteren Winkels von der Wirbelsäule macht rechts $7\frac{1}{2}$, links dagegen $9\frac{1}{2}$ Cmtr. aus, der untere Schulterblattwinkel steht rechterseits um 2 Cmtr. höher als der der linken Seite. (Atrophie und theilweise Lähmung der Serrati ant. majores). Bloss die Faradisation der unteren Zacken ergab merkliche Kontraktionen. Rechts vermochte Pat. den Arm nach aussen nicht ganz bis zur Horizontallinie, nach vorne und rückwärts gar nicht in die Höhe zu bringen; links war die Beeinträchtigung der genannten Bewegungen eine geringere (Lähmung der Deltoideusbündel). Beim Versuche die Schultern einander zu nähern, drehen sich dieselben nach auf- und einwärts, (Lähmung der unteren Trapeziusportion, wodurch die Schultern dem Zuge der Rhomboidei folgen). Das vom Kranken angegebene schmerzhaftes Ziehen (durch Zerrung der Bänder), die Erschlaffung bei herabhängenden Armen, das tiefere Herabrücken des Oberarmkopfes in die Achselhöhle deutete auf ein Mitergriffensein der mittleren Bündel; bloss der Klavikulartheil des Trapezius blieb von der Atrophie verschont und bewegt sich lebhaft auf den elektrischen Reiz.

Die Wirbelsäule zeigt nirgends eine Verbildung oder Abweichung. Der Druck auf dem 7. Brustwirbel erzeugt Schmerz, der sich bis zum Lendensegmente hervorrufen lässt, und nach längerem Gehen auch spontan auftreten soll. An genannter Stelle bewirkt ein aufgesetztes Eisstück jedesmal ein starkes Brennen. An den unteren Extremitäten hat im Gegensatze zu den oberen die linke mehr gelitten als die rechte, was von der sichtlich verkümmerten Gesässhälfte über die ganze Unterextremität zu verfolgen ist. Die Adduktoren, der Semitendinosus und Membranosus sowie der Biceps haben am meisten gelitten, die Unterschenkel und Waden in geringerem Grade. Die el. m. Sensibilität und Kontraktilität ist an den unteren Extremitäten in erheblicher Weise verringert. Patient kann noch grössere Strecken zu Fusse zurücklegen. Erektionen sind seit Jahren keine mehr aufgetreten.

Den fragmentarischen Funktionen der Muskeln entsprechend, ist die Ausführung kombinirter Bewegungen in hohem Grade erschwert. Will Pat. die Hand auf die Schulter bringen, so schleudert er die ganze Extremität nach einigem Schwingen in die Höhe, und fängt durch eine entgegenkommende Neigung des Kopfes die Hand mit dem Nacken auf. Bei den verschiedenen Hanthierungen (An- und Auskleiden, Zuknöpfen, ebenso beim Essen) wird die besser konservirte linke Oberextremität im Vorderarme gebeugt, und behufs der Manipulation der Finger von der sie umgreifenden rechten Hand gehalten. Wegen der hochgradigen Atrophie und theilweisen Paralyse der Schultern-, Backen- und hinteren Oberschenkelmuskeln vermag Pat. nicht in gewöhnlicher Weise sich aus

der sitzenden Stellung vom Boden zu erheben, sondern muss sich vorerst auf den Bauch legen, sodann auf die horizontal aufliegenden Vorderarme den erhobenen Oberleib stützend, allmählig die Knie aufstellen, um unter sichtlicher Anstrengung der Hüftmuskeln und Rückgratsstrecker den schwerfälligen Stamm in die Höhe zu bringen. Die Anwendung des konstanten Stromes (vom Rückenmarke zu den Nackenmuskeln) hatte bloß eine Erleichterung in den seitlichen Bewegungen des Kopfes zur Folge. Bei der durch nahezu 12 Jahre bestehenden Atrophie oder Paralyse der Oberextremitäten und des Stammes blieb nicht mehr viel zu retten übrig. An einer womöglich konservirenden Behandlung der Unterextremitäten wurde man durch die Requisition des Kranken von Seite der zahlungs-scheuen Ortsgemeinde verhindert.

33. Beobachtung. Die 39jährige Strumpfwirkersfrau Therese Kargel hat angeblich unter dürftigen Verhältnissen gelebt und war häufigen Gemüthsaffekten ausgesetzt. Vor zwei Jahren kam es unter reissenden Schmerzen zur Abmagerung der linken Oberextremität, vor drei Monaten wurde auch die rechte ergriffen. Bei Betrachtung der im Karpus herabhängenden linken Hand fällt sogleich die Krallenform derselben auf, die Zwischenknochenräume sind tief gefurcht, die Phalangen der an einander gepressten Finger unregelmässig kontrahirt und verkrüppelt, der Daumen- und Kleinfingerballen aufgezehrt, die Hohlhand bildet eine tiefe Grube. Am linken Zeigefinger ist dem Mittelhandknochen entsprechend ein Vorsprung vorhanden, indem das Metacarpo-Phalangealgelenk nach aussen luxirt ist. Der Daumen hat seine Oppositionsfähigkeit, das Handgelenk seine Beweglichkeit vollends eingebüsst, der Vorderarm ist plattgedrückt, an dessen Streckseite, ebenso am Deltoideus, Trapezium bis zur rechten Schulter hin exquisites Muskelblitzen bemerkbar. Die Schulter ist eckigflach, durch ein Gefühl von Zusammenschrauben in ihren Bewegungen (besonders nach hinten) beengt, der Spinalrand der Scapula schief von unten und innen nach aussen und oben gerichtet, an demselben eine nach dem Halse zu sich verlängernde Anschwellung hervortretend. (Kontraktur des Rhomboideus.) An der rechten Hand beginnende Krallenform, Insufficienz der Interossei, der Daumen kann dem Ring- und Kleinfinger nicht entgegengestellt werden (wegen Lähmung des flex. pollic. brevis), die Bewegungen im rechten Hand-, Ellbogen- und Schultergelenke sind frei. Am linken Fusse das Gefühl von Pelzigsein und Kälte vorhanden, das Auftreten von einer dumpfen Empfindung begleitet. Die Bewegungen im Fussgelenke merklich träger als rechts; die Ernährung hat nicht auffallend gelitten.

Die Temperatur der rechten Axilla beträgt 36.9°C .; die der linken bloß 34.8° , die Temperatursdifferenz zwischen beiden Deltoideis macht 3.4°C . aus, am Biceps ist beiderseits kein Unterschied mittelst des Thermometers zu konstatiren. Die rechte Pupille ist (namentlich an man-

chen Tagen) um mehr als das Doppelte grösser als die linke, letztere reagiert auf Lichtveränderung auffallend träger. Am linken Auge will Patientin erst seit ihrer jetzigen Erkrankung eine Schwäche des Sehvermögens, mit häufigem Umflortsein und Verschwimmen der Objekte wahrnehmen. Die durch Einträufung von Atropin bewirkte Pupillenerweiterung bestand am linken Auge 9—10 Tage lang. Die auf der Arlt'schen Klinik vorgenommene Untersuchung ergab Hypermetropie des linken Auges, ohne ophthalmoskopisch nachweisbare Veränderung desselben. Die auf mein Ansuchen von meinem Freunde, dem jetzigen Prof. der Chemie zu Krakau, Dr. Stopczansky, unternommene Analyse des klaren, weingelben Harnes auf Kreatinin, ergab eine auffallend geringe Menge desselben. Die Menses der Kranken waren und sind noch regelmässig, die drei Geburten waren physiologisch.

Die Untersuchung mittelst des Extrakurrents ergab links vollständigen Verlust der elektrischen Kontraktilität in den Interossei, den Muskeln des Daumen- und Kleinfingerballens, den Ab- und Zuziehern des Handgelenkes, Verringerung der elektrischen Kontraktilität in den Fingerbeugern, während der gem. Fingerstrecker, der Abduct. poll. long. gut reagierten. Der stark atrophirte Biceps hatte an seiner willkürlichen, als auch elektrischen Erregbarkeit nicht merklich eingebüsst, der Triceps ist nirgends durch den elektrischen Strom zur Kontraktion zu bringen, gehorcht jedoch dem Willensimpulse. Der Deltoideus kontrahiert sich bis auf seine hinteren Bündel, ebenso der Trapezius auf den faradischen Reiz, und doch waren die Bewegungen der linken Schulter beträchtlich behindert, wegen Kontraktur des Rhomboideus und vermehrter Spannung der adduktorischen Portion des Pectoralis, deren Fassen zwischen den Fingern schmerzhaft war. Bei Anwendung von schnellschlägigen Strömen trat Krampf in den faradisirten Muskeln ein, während dies bei langsamschlägigen, durch kurze Zeit einflussenden Strömen nicht der Fall war.

Rechts war die el. m. Kontraktilität in den Interossei bis auf geringe Spuren geschwunden, der Opponens reagierte gut, weniger der Adduct. pollic. Die Muskeln des Vorder- und Oberarmes, ebenso die der Schultern liessen keine merkliche Abnahme ihrer Kontraktilität erkennen. Die Muskeln des linken Oberschenkels zogen sich weniger lebhaft auf den faradischen Reiz zusammen, als die des rechten. Im Tibialis ant. und Extensor dig. com. long. war die el. m. Sensibilität auffallend erhöht, derselbe Strom rief bei der Verkürzung der rechtsseitigen Muskeln keine Schmerzempfindung hervor. Auf Durchleitung eines ♂ stab. Stromes (von 30 Dan. El.) vom Rückenmarke zu den Nerven des Armes, stellten sich beim Medianus deutliche Oeffnungszuckungen ein; beim ♂ Strom war dies nicht der Fall. Der vom Medianus oder Radialis zu den Muskeln geleitete lab. galvanische Strom er-

regte weder rechts noch links Bewegung, jedoch excentrische Empfindung (in der Peripherie.)

Bei der elektrischen Behandlung suchte ich auf die zum Theile verminderte Erregbarkeit der Nervenstämme, als auch der intramuskulären Nervenfasern einzuwirken. Es wurden daher abwechselnd in einer Sitzung die Galvanisation der Nervenstämme, in der anderen (jeden 2. Tag) faradische Reizung der Hand- und Fingermuskeln vorgenommen. Die Krallenform der Hand war in nichts gewichen, die Beweglichkeit im linken Schultergelenke jedoch insoweit gebessert, dass der Arm fast bis zur Horizontalebene gebracht, und durch kurze Zeit in derselben erhalten werden konnte, als Patientin nach 4 wöchentlicher Behandlung durch ihre Verhältnisse bemüsst war, nach der Heimat zurückzukehren.

34. Beobachtung. Die 24jährige Katharina Gunda will bereits im Frühjahr 1863 bei ihren Feldarbeiten ein „Nachlassen“ der linken Hand, ein Entfallen der damit erfassten Gegenstände bemerkt haben. Erst 4—5 Wochen später bogen sich an der genannten Hand die Finger zusehends ein. Nach mehreren Monaten kam es zu reissenden Schmerzen im Arme, zu einem krampfhaften Ziehen in der linken Schulter, zu häufigem Zucken in der Hand und in den Fingern, die von einem unangenehmen Kältegefühl nicht mehr frei wurden, die zunehmende Schwäche und Unbrauchbarkeit der ergriffenen Extremität bewogen Patientin zum Eintritte in das allg. Krankenhaus, wo sie auf einem Reservezimmer durch ein halbes Jahr an Kontraktur der Finger behandelt, und nachdem sie auf den Antrag einer Durchtrennung der verkürzten Muskeln nicht eingehen wollte, drei Monate lang faradisirt wurde. Die Erstarrung der Finger in der Beugestellung hat im Laufe der Zeit an Hartnäckigkeit gewonnen.

Als ich die Kranke nach fünfvierteljährigem Bestand des Leidens zur Behandlung bekam, ergab die Untersuchung folgenden Status. Das untersetzte, kräftig gebaute Landmädchen konnte die blau angelaufene, sich kalt anfühlende linke Hand zu nichts gebrauchen. Der Daumen liegt in der Hohlhand gegen die in den Phalangen gebeugten, und zusammengedrängten Finger angepresst, er kann wegen Lähmung der gleichnamigen Muskeln nicht opponirt oder abduzirt werden, eine am linken Thenar gefasste Hautfalte gleicht sich ungleich später und schwerer aus, als rechter Seits, am Handrücken ist eine merklich stärkere Furchung des 3. und 4. Zwischenknochenraumes vorhanden. Beim Versuche einer passiven Extension der Finger zeigt sich von Seite der Beuger ein beträchtlicher Widerstand. Die Ab- und Zuziehung im Handgelenke ist nur andeutungsweise ausführbar, die Rollung des Armes nach aussen weniger ermöglicht als die nach innen.

Die in der linken Schulter aufgestellte Hand kann nicht bis an den Kopf genähert werden, das Greifen an das Hinterhaupt, wie auch an das rechte Schulterblatt oder nach vorne geht nur mit

Mühe und unvollkommen von Statten. Bei der Betrachtung von rückwärts ist die Abflachung der Schulter und die fehlerhafte Stellung derselben eine auffällige. Der äussere Winkel ist gesenkt, der untere gehoben, der Mittellinie genähert, unter der Haut einen Vorsprung bildend (Atrophie des unteren Trapeziusbündels und der zur inneren, als auch äusseren Spina scapulae verlaufenden Fasern). Streicht man in der Nähe der inneren Schulterblattkante mit der Fingerspitze über die Haut, so macht Pat. starke abwehrende Bewegungen (Hyperästhesie). Der Druck auf den 3—5. Brustwirbel erzeugt sichtlichen Schmerz und als Reflexbewegung Streckung des linken Armes; auch wenn man die gespannte adduktorische Portion des linken Pectoralis zwischen den Fingern fasst, entsteht reflektorische Streckung, was rechter Seits niemals der Fall ist. An der linken hinteren Schultergegend lässt sich häufig Muskelblitzen beobachten, an manchen Tagen krampfartige Zuckung des Trapezius.

Bei Faradisation des Daumen- und Kleinfingerballens tritt keine Reaktion von Seite der betreffenden Muskeln ein, bei stärkeren oder länger einwirkenden Strömen kommt es bisweilen zum Krampf in den Fingerbeugern. Die Reizung der Interossei bleibt ohne jeden Effekt, die des gemeinschaftlichen Fingerstreckers führt leicht zum Krampfe des Muskels. Der rechte Vorder- und Oberarm, ebenso die Schulter sind stark muskulös, die Beweglichkeit in den grösseren als auch kleineren Gelenken allenthalben normal. Die Faradisation der Muskeln des Daumenballens erzeugt bei mittelstarken Strömen Verkürzung der rechten entsprechenden Muskeln, bei starken Strömen treten die Extensoren in Thätigkeit, auf Reizung der Interossei erfolgt jedesmal Streckung des Karpus und der Finger; setzt man beide Pole auf die mittleren Deltoideusfasern an, so stellt sich in rascher Aufeinanderfolge Streckung der Hand, des Armes und Erhebung desselben gegen den Kopf ein; bei Faradisation der inneren Deltoideusbündel wird der Arm zuerst nach innen bewegt, sodann gestreckt und emporgehoben.

An der linken Unterextremität, die beim Gehen matter ist und etwas nachgezogen wird, erzeugt Faradisation des Tibialis antic. rasch alternirende Streckung und Beugung des Fussgelenkes, nebst schwankender Bewegung zwischen Ab und Adduktion; auf längere Reizung (durch 3—5 Min.) kommt es zu Streckung des Oberschenkels. An der inneren oberen Hälfte der Wade, ebenso am oberen Theil der Wadenbeinkante ist Hauthyperästhesie vorhanden. Bei Reizung des Extens. dig. com. und halluc. long. tritt gleichfalls fortwährende Unruhe des Fussgelenkes zwischen Beugung und Streckung auf; bei stärkerer Faradisation des Biceps femoris stellt sich Streckbewegung des Oberschenkels ein. An der rechten Unterextremität antworten die Muskeln auf die elektrische Erregung in normaler Weise.

	ω	ω
	φ	φ
ω	ω	ω
ω	ω	ω

Bei Durchleitung eines galvanischen Rk. Nv.-Stromes (von 15 Dan. Elem.) durch den Medianus der linken Oberextremität wird der Arm nach aussen gedreht, so dass die Hohlhand nach aufwärts schauet, in ähnlicher Weise erleidet der Arm eine Drehung nach aussen und Erhebung im Schultergelenke bis über die Horizontale, wenn ein Rk. Nv. Str. durch den linken Ulnaris fliesst; lässt man einen Rk. Nv. Str. auf den Radialis einwirken, so zappelt der Arm durch einige Zeit zwischen Beugung und Streckung, bis er zuletzt erhoben und gegen den Kopf aufgestellt wird. Ganz ähnliche regel- und sinnwidrige antagonistische Bewegungen erfolgen, wenn man galvanische Ströme von gleicher Stärke, als labile Nervenmuskelströme durch die genannten Nervenstämme leitet. Der absteigende Strom wirkt zumeist kräftiger als der aufsteigende, der labile reizender als der stabile, welcher übrigens gleichfalls die oberwähnten abnormen Kontraktionen eintreten lässt.

Ungleich merkwürdiger ist der Befund an der gesunden Oberextremität. Trotz der ausgezeichneten Ernährung derselben, trotz der Integrität sämtlicher Muskel- und Gelenksfunktionen ist die krankhafte Alteration des Nervensystems von den Nervenwurzeln durch die verschiedenen Stämme bis zur intramuskulären Faser zu verfolgen. Ein labiler Rk. Nv. oder Nv. Mk. Str. (von 15 Dan. El.), durch den Medianus oder Ulnaris und die entsprechenden Muskeln geleitet, erzeugt Verdrehung und Streckung des Armes nach aussen, zuweilen nach hinten oder nach aufwärts; die Galvanisation des Radialis bewirkt Schwankung der Hand zwischen Pro- und Supination, mit endlicher Streckung der ganzen Extremität und Aufstellung gegen den Kopf. Leitet man einen Rk. Nv. Str. durch den Trapezius der rechten Seite, so erfolgt Streckung in den Fingern der linken Hand und Erhebung des gestreckten Armes über die Horizontallinie. Dass diese Extravaganz der Bewegungen in der That vom durchfliessenden Strome herrühre, davon konnte man sich leicht dadurch überzeugen, dass man die eine Elektrode mit dem Holzgriffe ansetzte; nun blieb der Arm ganz ruhig. Kamen wieder beide Stromgeber in gewöhnlicher Weise zu stehen, so ging der Tumult in den antagonistischen Muskeln von Neuem los. Auch die galvanische Reizung der Nerven des linken Unterschenkels hatte einen Excess in den Bewegungen desselben, mit endlicher Streckung des Oberschenkels zur Folge; rechter Seits erhielten sich noch die physiologischen Verhältnisse aufrecht.

Die angeführten Typen von progressiver Muskelatrophie sollen die Affektion in ihren verschiedenen Stadien und Abstufungen darstellen helfen; sie sollen uns zur Analyse der Krankheitserscheinungen dienen, um hienach unser Urtheil über den Charakter und das Wesen des Leidens zu formuliren.

Der leichteren Uebersicht halber wollen wir das Krankheitsbild in seinen einzelnen Komponenten, die Symptomgruppen zerlegen, und die Störungen im Bereiche der Sensibilität, Motilität und der Ernährung gesondert betrachten. Als Störung der Sensibilität haben wir im Beginne der Affektion angeführt, das Gefühl von kaltem Anhauchen, Formikation, Pelzigsein, Anästhesie, seltener Hyperästhesie, im späteren Verlaufe die häufig fälschlich als Rheumatismus gedeuteten Gelenksschmerzen oder durchschiessenden neuralgischen Beschwerden an den Extremitäten, aber ohne deutliche Puncta dolorifica, die mit Abnahme der normalen Beweglichkeit und Ernährung zur Wahrnehmung gelangen. Sollen etwa die neuesten von Kühne aufgefundenen, in die Primitivbündel der Muskeln eindringenden letzten Nervenausläufer (die sogenannten Nervenbügel) durch ihre Entartung und Zerfall jene neuralgischen Schmerzen und den nachträglichen Schwund der Muskelbündel bedingen? Gegen diese Annahme stemmt sich die Beobachtung, dass die Schmerzen häufig im Beginne der Affektion auftreten, wo noch keine besonderen Ernährungsstörungen sich kundgeben, und dass sie nicht in einzelnen Muskeln sich zeigen, sondern dem Verlaufe der Nerven folgen, Zu den Sensibilitätsstörungen gehören ferner die (in unserem 1. und 3. Falle vorhandene) Schmerzhaftigkeit an einem bestimmten Segmente der Wirbelsäule, im 1. Falle mit Verlust des Temperatursgefühles und die von Remak zuerst notirte Steigerung der Reflexerregbarkeit, welche wie bei unserer letzten Patientin an der kranken, als auch anscheinend gesunden Extremität durch alle Nervenbahnen zu verfolgen ist.

Von ungleich mehr Interesse und Tragweite sind die Störungen im motorischen Apparate. Als erstes auffälliges Symptom ist die ungemein leichte Ermüdllichkeit der Muskeln anzuführen, die zu einer Zeit sich äussert, wo ihre Ernährung noch keine merkliche Einbusse erlitten hat. Im weiteren Verlaufe der Affektion vermag noch der zentrale Willensreiz gewisse Muskeln zur Verkürzung zu bringen, während dies dem peripher angreifenden elektrischen Reize nicht mehr gelingt (wie wir dies im 2. Falle an der hinteren Deltoideusportion und am Triceps beobachteten). Auf diesen Verlust der el. m. Kontraktilität folgt zumeist der des willkür-

lichen Bewegungsvermögens. Als Vorläufer der Erlahmung zeigen sich motorische Reizerscheinungen, als da sind: Zittern bei einiger Anstrengung, klonische Krämpfe in gewissen Muskeln (wie im linken Trapezius bei der 3. Kranken) oder blos Muskelbündeln, der tonische Krampf (Kontraktur in benachbarten Muskeln, und schmerzhaft Spannung (wie im 2. und 3. Falle in der adduktorischen Portion des Pectoralis maj.). Die Atrophie und Lähmung halten nicht in allen Muskeln gleichen Schritt. Die bei unserem 2. Falle beobachtete Hypermetropie dürfte durch Atrophie und Parese des Ciliarmuskels bedingt gewesen sein, welche Annahme auch in der Beobachtung ihre Stütze findet, dass die durch Atropineinträufung bewirkte Pupillenerweiterung sich gleichfalls erst nach 10 Tagen vollends verlor, was auf Erschlaffung der entsprechenden Irisfasern hindeutet. Die motorische Erregbarkeit der Nervenstämme ist bei einzelnen Aesten im Beginne der Affektion erhöht, in anderen dagegen kann sie normal oder auch herabgesetzt sein. In der dem Centrum näher gelegenen Nervenbahn kann die motorische Erregbarkeit noch erhalten sein, (wie im 2. Falle beiden galvanischen Rückenmarks-Nerven-Strömen), während sie in den mehr peripheren Nervenstrecken (im fraglichen Falle beim Nervenmuskelstrom) geschwunden ist. In letzterem Falle trat auf Galvanisation exzentrische Empfindung an der entsprechenden unteren Armseite und an den Fingern auf, was auf längeres Erhaltensein des sensitiven Antheiles in den gemischten Nervenstämmen als des motorischen hinweist, (wie wir dies bereits früher bei spinalen Affektionen bemerkt haben). Noch wäre der von Remak zuerst hervorgehobenen Oeffnungszuckungen zu gedenken, die als Zeichen erhöhter motorischer Erregbarkeit anzusehen sind, und welche auch bei spinalen Erkrankungen nicht selten zu beobachten sind.

Die Störungen der Ernährung stehen namentlich in der ersten Zeit der Affektion zu den Lähmungserscheinungen nicht in direktem Verhältnisse. Es kommen (wie beim 2. und 3. Falle an den Oberextremitäten, bei der letzten Kranken auch an der linken Unterextremität) Paresen zum Vorschein, ohne sinnfällige Alteration der Ernährung. In mehr vorgerückten Stadien trifft zumeist die Lähmung mit dem Muskelschwunde (eigentlich mit der Muskelentartung) zusammen,

was nicht befremden kann, seit wir aus den Untersuchungen von Bernard und Schiff erfahren haben, dass die sympathischen Fasern mit den vorderen Nervenwurzeln das Rückenmark verlassen. Mit dem Verfall der Muskelfunktion und der Ernährung geht (wie dies wiederholte, sorgfältige Messungen im 2. Falle ergaben) ein Sinken der Temperatur einher, finden wir in auffallender Weise das Kreatinin (ein Produkt des Muskelstoffwechsels) im Harne vermindert, Thatsachen, die mit dem einreissenden Verfall der Muskelvegetation, sowie auch unter einander in bestem Einklange stehen. Noch wäre hier der Knochenaufreibungen zu gedenken, auf welche Remak zuerst aufmerksam gemacht hat, die ich gleichfalls in 2 Fällen an beiden Handrücken beobachtete.

Wenn wir den grossen Verbreitungsbezirk der progressiven Muskelatrophie betrachten, wenn wir die bedeutenden Verwüstungen ins Auge fassen, welche diese Affektion im Muskel- und Nervensystem anrichtet, so drängt sich uns zunächst die Frage auf, ob die Myopathie das primäre sei, und erst sekundär zur Affektion der Zentralorgane führe, oder ob letztere das primäre Leiden abgeben, aus dem die Muskelerkrankung sich erst konsekutiv entwickelt. Aran, Duchenne, M. Meyer, Oppenheimer, Hasse gehören zu den Vertretern der ersten, Cruveilhier, Valentiner, Leubuscher, Tardieu, Remak nebst Anderen zu den Verfechtern der zweiten Ansicht. Nach den erstgenannten Autoren würde ein Uebergreifen der Ernährungsstörungen der Muskelfasern auf die mit ihnen zusammenhängenden Nervenfasern statthaben, und auf diese Weise Verbreitung der Atrophie von der Peripherie gegen das Zentrum hin, bis zu den spinalen Nervenwurzeln und Strängen; es wäre demnach die progressive Muskelatrophie blos Folgezustand einer peripheren funktionellen Störung. Auf der anderen Seite wollen die Beobachter diese Selbstständigkeit der Muskelerkrankung nicht gelten lassen, berufen sich hiebei auf die von anerkannten Forschern gefundenen Veränderungen in den zentralen Gebilden und betrachten die Muskelerkrankung als den Ausdruck pathologischer Zustände im Rückenmarke oder in den spinalen Nervenwurzeln.

Die Vertheidiger des peripheren Charakters der fortschreitenden Muskelatrophie führen zu Gunsten ihrer Ansicht

an, dass bei Fällen von progressiver Muskelatrophie, wo die Kranken anderweitigen Komplikationen erlagen, die Autopsie weder im Rückenmarke, noch in den Nervenwurzeln irgend welche Veränderungen aufdecken konnte; dass bei vorgefundenen bedeutenden Veränderungen in der grauen Substanz des Rückenmarkes keine Erscheinungen von progressiver Muskelatrophie im Leben aufgetreten waren; dass vielmehr die in den Bündeln eines und desselben Muskels neben einander befindlichen Gradationen der Erkrankung auf einen lokalen Prozess schliessen lassen; dass für letztere Annahme auch die Thatsache spreche, dass die affizirten Muskeln so lange ihre elektrische Kontraktilität bewahren, als noch Bruchtheile ihrer Substanz übrig sind, während bei traumatischer Nervenverletzung oder tieferen spinalen Läsionen die Kontraktilität mehr oder weniger beeinträchtigt wird; endlich dass die konstatirten Fälle von Heilung einer primären Muskelerkrankung entschieden das Wort reden.

Versuchen wir es diese allzu scharf betonten Thatsachen auf ihre Stichhaltigkeit zu prüfen. Die negativen Obduktionsbefunde können gerade hier sicherlich auf nicht mehr Beweiskraft Anspruch machen, als die von bewährten Forschern gelieferten positiven Ergebnisse. Auch dürften manche der betreffenden Kranken aus verschiedenen Ursachen früher mit dem Tode abgegangen sein, ehe noch der pathologische Prozess im Zentralorgane bis zur einer gewissen Höhe gediehen war. Der vereinzelter Erfahrung von Duchenne (über Erkrankung der grauen Substanz bei Abgang jeglicher Zeichen von Muskelatrophie im Leben) treten die affirmativen Beobachtungen von Luys, neuestens von Gull entgegen. Im elektrischen Verhalten der ergriffenen Muskeln zeigen sich nach obigen Schilderungen nicht unerhebliche Veränderungen, bevor es noch zum Schwunde gekommen ist. Die Fälle von Heilung, deren Nachhaltigkeit ohnehin nicht über jeden Zweifel erhaben ist, sind selten genug, um auch wie bei einzelnen spinalen Affektionen aus einer Rückbildung noch nicht weit gediehener zentraler Veränderungen erklärt werden zu können. Schliesslich lehrt uns der 3. Fall, dass nicht blos an der peripher sichtlich erkrankten Gliedmasse sich gleichzeitig Störungen im Verhalten der Nerven vorfinden, sondern dass sogar

in der allen Anzeichen nach gesunden Extremität, deren Ernährung und Funktionsfähigkeit nichts zu wünschen übrig lassen, bereits hochgradige Veränderungen im Erregungszustande der Nervenbahnen, von den spinalen Wurzeln an bis zur intramuskulären Faser, durch die elektrische Exploration nachzuweisen seien; Veränderungen, als deren Quelle eine krankhafte Alteration des Rückenmarks zu bezeichnen ist.

Ueberblickt man das Gesamtbild der Erscheinungen bei der progressiven Muskelatrophie, wie es vom Beginne der Affektion durch deren weiteren Verlauf sich abwickelt, die bereits frühzeitig auftretenden Störungen der Sensibilität (das Gefühl von Kälte, Pelzigsein, Hyperästhesie, Anästhesie, neuralgische Schmerzen); die Störungen im motorischen Apparate, wie sie sich als Zittern, als partielle tonische oder klonische Krämpfe kundgeben, und nicht selten als Vorläufer der Lähmung erscheinen; die Erhöhung der Reflexthätigkeit, die als Zeichen erhöhter motorischer Erregbarkeit sich zeigenden Oeffnungszuckungen, so ist die Aehnlichkeit des pathologischen Bildes der progressiven Muskelatrophie mit spinalen Erkrankungen (Tabes, Myelitis) eine unverkennbare. Rechnet man zu den angeführten Störungen die von Cruveilhier und Tardieu bei ihren Kranken beobachtete Unsicherheit im Gehen und Beschwerden beim Harnlassen, das frühzeitige Erlöschen der Geschlechtsfunktion (wie auch in unserem 1. Falle); die häufige Schmerzhaftigkeit der Wirbelsäule auf Druck oder angestregtes Gehen; die anomale Empfindung daselbst bei Einwirkung von Kälte (bei unserem 1. Falle, wie sich dies auch bei Myelitis beobachten lässt); das eigenthümliche Fortschreiten, das zumeist symmetrische Auftreten der Affektion, schliesslich die bei nicht zu langem Bestande des Leidens nachweisbare krankhafte Alteration der Nervensphäre selbst an der anscheinend gesunden Extremität, so kann man in Anbetracht der genannten Momente es kaum mehr zulässig finden, die progressive Muskelatrophie als eine selbstständige Muskelerkrankung gelten zu lassen.

Durch die eingehender geschilderten Beobachtungen und elektrische Untersuchungen sind wir zum Schlusse gelangt,

dass die progressive Muskelatrophie zentralen Ursprunges sei. Bei unseren mangelhaften Kenntnissen über die Physiologie des Rückenmarks, über die Zentren der Ernährung sind wir zur Stunde nicht in der Lage, über den Sitz der Affektion im spinalen Nervensystem bestimmte Auskunft zu ertheilen. Ob die in Rede stehende Krankheit (wie Remak, auch Duchenne anzunehmen geneigt ist) durch eine Erkrankung des Sympathicus bedingt sei, ist vor der Hand nicht zu entscheiden, da uns (bis auf Schneevogt's vereinzelter Nachweis einer fettigen Entartung desselben), die Veränderungen der Ganglien und Verbindungsstränge des Sympathicus ebenso dunkel sind, als die der Spinalnerven, die sich zu den Ganglien begeben, und der peripheren Fäden, die bei Erkrankungen den gestörten Funktionen vorstehen. Der Erfolg der von Remak geübten Galvanisation des Sympathicus ist noch ein zu problematischer, um auf Beweiskraft Anspruch machen zu können. Wenn man die Erscheinungen im Leben mit den bisherigen autoptischen Befunden zusammenhält, so dürfte das Gebiet der progressiven Muskelatrophie in der grauen Substanz, den Ganglienzellen und der angrenzenden Nervenwurzeln zu suchen sein. Es bleibt demnach ferneren sorgfältigen Untersuchungen am Krankenbette und an der Leiche vorbehalten, den Widerstreit der Anschauungen zu einem mehr befriedigenden Abschlusse zu bringen.

Was die Therapie der progressiven Muskelatrophie anbelangt, so dürfte unter allen Mitteln das meiste vom elektrischen Strome zu erwarten sein. Duchenne will mehrere Fälle durch Faradisation hergestellt haben, während Remak nur dem konstanten Strome heilbringende Kraft vindiziert. Dass die Galvanisation noch in Fällen Hilfe bringe, bei welchen die Faradisation sich als ohnmächtig erwies, davon konnte ich mich bisher nicht überzeugen. Wir haben bereits in Früherem hervorgehoben, dass man starke faradische Ströme zu vermeiden habe, weil sie leicht Krampf erzeugen. Die isolirende Wirkung des Extrakurrents macht denselben insbesondere zur Reizung der kleinen Muskeln geeignet. Bei der galvanischen Behandlung werden Ströme vom Rückenmark zu den Extremitätennerven oder von diesen zu den entsprechenden Muskeln geleitet, wobei man den Vortheil für sich hat, den elek-

trischen Reiz auf eine ganze Gruppe von Muskeln einfließen zu lassen, indem es bei ausgebreiteter Affektion zur Unmöglichkeit wird, jeden einzelnen Muskel der elektrischen Behandlung zu unterziehen. Die Galvanisation des Sympathicus, zu der ich besonders im 3. Falle (wegen der bestehenden Krämpfe in den Nackenmuskeln) Zuflucht nahm, konnte weder letztere zum Sistiren bringen, noch auf die sehr störende Reflexerregbarkeit beschwichtigend wirken. Auf kurze Zeit setzten die Krämpfe von selbst aus. Die abnorme Reflexerregbarkeit verlor sich links im Laufe mehrwöchentlicher Behandlung, während sie rechts sich hartnäckig behauptete.

Am zweckmässigsten erweist sich die von Tage zu Tage abwechselnde Behandlung der Nervenstämme mittelst des galvanischen und der kleineren Muskeln mittelst des faradischen Stromes. Die elektrische Reizung soll eher häufig als von langer Dauer und Intensität sein. Im Beginne des Uebels, wo die elektrische Behandlung die meisten Chancen bietet, wenn der Kranke fortan seine Lebensweise gegen eine leichtere und zweckmässigere vertauscht, werden die ersten Anzeichen zu meist übersehen oder der Zustand falsch gedeutet, wie dies bei der Kranken (Fall 2.) stattfand, welche mir unter der Diagnose: Diabetes zugeschickt wurde. Offenbar hatte die stetig zunehmende Abmagerung der Patientin (die zwar auf den Oberkörper beschränkt blieb), so wie der Mangel an diesfälligen Beobachtungen den betreffenden Arzt irregeführt.

35. Beobachtung. Ein 35jähriger Handwerker wurde vor anderthalb Jahren von rasch zunehmender Schwäche und Abmagerung der linken Hand befallen. Die Untersuchung ergab Atrophie der Interossei, in geringerem Grade der Daumenballen- und Vorderarmmuskeln, die el. m. Kontraktilität zum grossen Theile aufgehoben. Nach einer sechs wöchentlichen, theils galvanischen, theils faradischen Behandlung wurde die Hand für die gewöhnlichen Verrichtungen mehr tauglich, das Gefühl von Pelzigsein in der inneren Hälfte der Hohlhand war nur wenig geschwunden. Als ich etwa nach Jahresfrist den Mann wiedersah, fand ich die linke Hand (trotz seitheriger leichterer Lebensweise) wieder verschlimmert, überdies zeigte sich Atrophie und Parese an der rechten Schulter, wovon das erste Mal nichts zu bemerken war.

Nach mehrjähriger Dauer des Leidens mag wohl bei entsprechender Behandlung und leichterem Lebensunterhalte einige Besserung in den beengten Bewegungen erzielt werden; allein

da in solchen Fällen meines Dafürhaltens die Affektion in einer krankhaften Veränderung der zentralen Gebilde wurzelt, so glaube ich nicht, dass dem Fortschreiten der Krankheit durch irgend eine Therapie, mit Einschluss der elektrischen, Halt geboten werden könne. Das Leiden breitet sich bisweilen stetig doch langsam über das Muskelsystem aus, es braucht in solchen Fällen eine ziemlich lange Reihe von Jahren, (wie bei unserem 1. Kranken) bis die Respirationsmuskeln von der gefährlichen Invasion bedroht werden. Sehen wir ja auch bei Tabes den Kranken manchmal durch 12—15 Jahre und darüber am Schwunde seines Rückenmarkes hinsiechen.

D) Spinale Kinderlähmungen.

Diese dem Kindesalter eigenthümliche Lähmung kursirt in der Literatur unter den verschiedensten Namen. Sie ist die von Rilliet als Paralyse essentielle, von Bouchut als Paralyse idiopathique, von Duchenne als Paralyse atrophique graisseuse de l'enfance, von Gule als Paralysis during dentition, und von anderen als rheumatische Paralyse bezeichnete Form. Bereits Heine der Aeltere und Romberg haben als Ausgangspunkt der Affektion eine Läsion des Rückenmarkes betrachtet, wofür auch das elektrische Verhalten der Muskeln sprach, bis genauere Untersuchungen den Nachweis einer spinalen Erkrankung lieferten.

Der grösste Theil der hieher gehörigen Lähmungsformen fällt nach dem jüngeren Heine in das früheste Lebensalter, vom 6—24 Monate. Die bis dahin gesunden und kräftigen Kinder werden plötzlich von Fieber ergriffen, unter Erscheinungen von allgemeiner Reizung: Unruhe, Konvulsionen, Delirien, Störungen des Zahnens. Der Anfall stellt sich ein oder auch mehrere Male ein, und hinterlässt eine paralytische Affektion der einen oder der anderen Extremität, mit besonderer Vorliebe der unteren Gliedmassen. Häufig ist das Unwohlsein nur ein leichteres, die Eltern werden zu ihrem nicht geringen Schrecken erst am Morgen, die Nachts aufgetretene Lähmung gewahr. Hiemit hört das akute, fieberhafte Stadium auf; die spontane Heilung erfolgt gewöhnlich innerhalb der ersten 4—8 Wochen, nach Ablauf der genannten Zeit hat die Lähmung zumeist ihre Heilbarkeit eingebüsst. Nach dem älteren

Heine verbreitet sich die Paralyse über einen grossen Theil des Körpers und behauptet sich durch das ganze Leben; in anderen Fällen weicht sie von den mehr zentral gelegenen Theilen allmählig zurück. Dieser Gang der Affektion verdient um so mehr Beachtung, als man sonst leicht geneigt ist, die vorhandene Lähmung einzelner Muskelgruppen, wie beim paralytischen Klumpfusse, für ein örtliches Leiden zu halten. Nicht selten verschleppt sich die Verkümmernng und Lähmung der Extremitäten bis in das reifere Lebensalter. In den italienischen Ebenen, auf den Landstrassen und Jahrmärkten von Ungarn drängen sich dem Anblicke häufig solche um Almosen flehende Arm- oder Beinkrüppel auf, die mehr bemitleidenswerth als appetitlich aussehen.

Nach den von Holmes Coote im royal orthopaedic Hospital gewonnenen Erfahrungen kommen unter 1000 Fällen 80 ähnliche Lähmungsformen, somit 8 Proc. vor. Unter 192 Fällen infantiler Paralyse beobachtete Heine junior 158 spinalen Charakters. In summarischer Aufzählung der pathognomischen Merkmale wollen wir anführen: die blos passiv ausführbaren Bewegungen, die Abnahme des Turgor vitalis und der Temperatur (welche 2 Jahre nach dem Anfalle 4—5° R. ausmacht), die Atrophie sämtlicher Gewebe, selbst der Knochen, deren Verkürzung oft 2—6 Zoll betragen kann, endlich die Dünnhcit der Nerven und Blutgefässe. Die Atrophie der ergriffenen Muskeln hält mit der Motilitätsstörung nicht immer gleichen Schritt. In Folge des aufgehobenen Antagonismus entstehen die verschiedensten Verbildungen und Verkrümmungen als da sind: Klump- oder Pferdefuss, genu valgum, paralytische Lordose; die Gelenke erschlaffen und gestatten die naturwidrigsten passiven Bewegungen (Laborde). Die Ernährung des übrigen Körpers ist wohlerhalten, die geistigen Funktionen sind nicht angegriffen.

Bei einer grossen Anzahl von Fällen wurde in früherer Zeit keine mikroskopische Untersuchung des Rückenmarkes vorgenommen, oder sie geschah in einer so frühen Periode, dass es noch nicht zur nachweisbaren spinalen Atrophie gekommen war. Hutin hat zuerst in einem Falle von Kinderlähmung Atrophie des Rückenmarkes vom 8. Dorsalnerven nach abwärts gefunden. Den zweiten mikroskopischen Befund

lieferte Longet; er betraf ein 8jähriges Mädchen, mit rechtsseitigem Pes varus, die Zehenstrecker und Peronei waren gelähmt, die an der Wade, vorderen und hinteren Schienbeinfläche gelegenen Muskeln mässig kontrahirt; das von Pocken befallene Kind ging nach 6 Wochen an Noma zu Grunde. Die Sektion ergab auffallende Blässe der gelähmten Muskeln durch die ganze Länge ihrer Fasern, die Nerven der rechten Unterextremität waren dünner, als die der linken. Die vorderen Wurzeln der Lumbal- und Sakralnerven der rechten Seite um ein Viertel des Durchmessers der Nerven der gesunden Extremität atrophirt und von brauner Farbe, die hinteren Wurzeln auf beiden Seiten von normaler Dicke. (Schade, dass keine genauere Untersuchung des Rückenmarkes selbst vorgenommen wurde). In einem von Berend veröffentlichten Falle fand sich eine pseudomembranöse Ablagerung vor, die sich über die Arachnoidea bis zur Cauda equina ausbreitete. In dem jüngsten Falle von Recklinghausen (Deutsche Klinik Jänner 1863) war an einem 4jährigen Kinde Paraplegie nebst hochgradiger Entstellung der Kniee und Füße vorhanden. Die Obduktion und mikroskopische Untersuchung wies Tuberkelbildung in der Substanz des Rückenmarkes nach.

In den ersten Monaten der Affektion atrophiren die ergriffenen Muskeln, werden blässer, ohne jedoch in ihrer Substanz Veränderung zu zeigen. Die elektrische Kontraktilität und Sensibilität ist erhalten; in solchen Fällen kann die willkürliche Beweglichkeit sich wieder vollständig erholen. Bei längerer Dauer des Lähmungszustandes tritt fettige Entartung in den betroffenen Muskeln ein, die el. Kontraktilität und Sensibilität schwindet mehr und mehr, das aktive Bewegungsvermögen stellt sich spontan nicht wieder her. Offenbar hängt der Ausgang mit dem Grade der spinalen Erkrankung zusammen, indem eine blosse Hyperämie oder eine geringe Exsudation einer vollständigen Rückbildung fähig sind, ehe noch die Ernährung wesentlich gelitten hat, während bei längerer Dauer und ungünstiger Beschaffenheit der zentralen Ausschwitzung die tiefgreifenden Ernährungsstörungen nicht mehr reparirt werden können. Die von Kennedy beschriebene temporäre Kinderlähmung (in Folge von Erkältung, Druck auf das Glied, oder nach einer fieberhaften Erup-

tion) trägt den Charakter einer Affektion peripheren (etwa rheumatischen) Ursprunges an sich. Sie lässt keine Veränderung im elektrischen Verhalten der Muskeln erkennen, die Ernährung der Gebilde ist nicht bedeutsam gestört, die Affektion verliert sich nach einigen Tagen oder Wochen von selbst.

Die elektrische Untersuchung kleiner Kinder ist mit erheblichen Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten verbunden. Das Ansetzen der Pole, das Hautbrennen, die elektrische Empfindung der Kontraktion versetzen die kleinen Patienten in die grösste Unruhe und Ungeberdigkeit, welche einerseits die Exploration ungemein erschweren, andererseits auf die weichgestimmten Angehörigen den Eindruck einer sehr peinlichen Kur machen. Man soll, wo es möglich ist, vergleichsweise auch eine Untersuchung der gesunden Extremität vornehmen, und durch Fixirung der Gliedmasse jene Stellung zu behaupten suchen, welche die Exploration und Behandlung erheischen. Bei der Galvanisation mittelst schwacher Ströme verhalten sich die Kleinen ruhiger. In den von mir untersuchten Fällen fand ich die Erregbarkeit der Nerven beim galvanischen Rückenmarksnerven und Nervenmuskelstrom herabgesetzt, bei veralteten Affektionen ganz fehlend.

36. Beobachtung. Ludwig S. . , ein 5jähriger Kaufmannssohn vom Lande, soll nach Angabe seiner Eltern bis vor einem halben Jahre gesund und munter gewesen sein. Um genannte Zeit bemerkte die Umgebung, dass das verdriesslich gewordene Kind niemals etwas mit der linken Hand ergriff und fasste. Die ärztliche Untersuchung ergab damals auffallende Behinderung in der Bewegung der linken Schulter, die allmähig an Völle und Rundung verlor. Bei der von mir vorgenommenen Exploration zeigte sich die Schulter abgeflacht, die Muskulatur daselbst sehr schlaff, das Akromion stark hervortretend, die vordere Brustwand merklich eingesunken. Das vernünftige, willige Kind konnte auf Geheiss den Arm nur ein wenig vom Oberkörper abziehen und nach rückwärts bewegen, nach vorne und aussen war dies nicht thunlich, ebenso wenig die Annäherung gegen die rechte Brustwand. Auch die Muskulatur des linken Oberarmes hatte in ihrer Ernährung gelitten. Die aktive Beugung und Streckung im Ellbogengelenke gingen weniger rasch und energisch, als rechts von Statten; die Exkursionen des Vorderarmes und der Hand liessen keine besondere Abweichung vom Normale erkennen, die Hautempfindung war allenthalben erhalten. Die faradische Prüfung der Muskeln ergab Verlust der el. Kontraktilität der Deltoideusbündel bis auf einen Theil der hinteren.

.m. .m.
 'W' 'W'

OH O>II(OHO)II(OH

.m. .m.

Der Biceps, ebenso der Triceps zeigte auffallende Verminderung der elektrischen Erregbarkeit (im Vergleich zur rechten Seite). Auf das Durchleiten von galvanischen Strömen (von 15—20 Dan. El.) vom Rückenmarke zum Medianus, Radialis trat geringe Bewegung in den entsprechenden Muskeln ein, während dieselbe Stromstärke rechts starke Beugung, beziehungsweise Streckung bewirkte. Die 3—4mal wöchentlich vorgenommene Faradisation hatte nach etwa zwei Monaten eine Besserung der Bewegungen nach vorne und aussen zur Folge, die Beugung und Streckung hatten an Energie gewonnen. Die hierauf durch weitere vier Wochen vorgenommene Galvanisation der Nervenstämme wies keinen merklichen Fortschritt in den Bewegungen auf, als nach Ablauf der genannten Zeit die Eltern sich veranlasst sahen, das Kind nach Hause zu nehmen.

37. Beobachtung. Der 17 Monate alte Josef Hummel soll bis zu seinem 6. Lebensmonate gesund gewesen sein. Erst um diese Zeit bemerkte die Mutter beim Baden des Kindes, dass dieses die linke Unterextremität nicht bewege. Auf die dagegen angewandten spirituösen Waschungen und Bäder stellte sich angeblich die Beweglichkeit des Oberschenkels wieder her. Als ich das sonst gut genährte, lebhafte Knäblein nach nahezu einjährigem Bestande der Affektion zur Behandlung bekam, zeigte sich bei der vergleichenden Untersuchung beider unteren Extremitäten, dass die ganze linke untere Körperhälfte in ihrer Ernährung zurückgeblieben war. Die Glutaei waren linker Seits schlaff und welk, desgleichen die Muskulatur des Ober- und Unterschenkels, der Fuss in gestreckter Stellung. Das Kind zog bei Druck und Berührung mit dem Zinkpole die Extremität gegen den Unterleib heran, und streckte dieselbe bald darauf wieder aus.

Liess man den kleinen Patienten an der Hand seiner Mutter einige Schritte machen, so merkte man, dass die nachgeschleppte Extremität nur wenig im Knie gebeugt wurde. Beim Aufsetzen des Fusses am Boden drehte derselbe sich bald gegen den inneren Rand, bald wieder so, dass die Spitze nach innen, die Ferse nach aussen stand, und die Zehen sich klauenartig einbogen. Dieses schwanke Hin- und Herschnappen des Fusses war nicht etwa in einer Schwäche des Bandapparates gelegen, sondern wie die faradische Untersuchung ergab, in einer Atrophie und Lähmung der Strecker und Beuger der Zehen, die links auf den elektrischen Reiz nicht reagierten, rechts erfolgten sofort lebhafte Kontraktionen. Ebenso wenig war auf galvanische Ströme, vom Rückenmarke zu den Nv. tibialis und peron. oder von den Nerven zu den Muskeln Verkürzung von Seite der letzteren zu erzielen. Es scheint als ob die früher (nach Aussage der Angehörigen) über die ganze Unterextremität verbreitete Lähmung sich allmählig am Oberschenkel zurückgebildet hätte, während sie sich an den Muskeln des Unterschenkels und Fusses behauptete. Als nach sechswöchentlicher faradischer und galvanischer Behandlung kein merklicher Fortschritt in der

aktiven Beweglichkeit der Extremität sich kundgab, rieth ich der Mutter an, die orthopädische Behandlung zu versuchen.

Wenn wir die oben angeführten Untersuchungen und Beobachtungen über die verschiedenem Formen spinaler Erkrankungen zusammenfassen, so ergeben sich hieraus folgende Sätze:

1) Bei den sog. traumatischen Spinallähmungen nimmt die elektrische Erregbarkeit mit der querübergreifenden Entartung stetig ab.

2) Bei den tabetischen Spinallähmungen hat sich die el. m. Kontraktilität, bis auf geringe Abweichungen, erhalten; die motorische Erschöpfbarkeit gebietet Vorsicht bei der elektrischen Behandlung und Vermeidung von starken Strömen.

3) Die fortschreitende Bewegungsataxie entspricht (sowohl in Bezug auf den elektrischen, als auch autoptischen Befund) in den meisten Zügen dem Bilde der *Tabes dorsualis*; daher auch dieselbe Prognose und Therapie beiden Formen gemein sind.

4) Die progressive Muskelatrophie stellt sich nach den neueren Untersuchungen als eine zentrale Affektion heraus; ihr Verlauf wird in den wenigsten Fällen durch den elektrischen Strom günstig beeinflusst.

5) Die Kinderlähmungen sind nach genaueren autoptischen Untersuchungen, als auch ihrem elektrischen Verhalten nach, häufig als Erkrankungen spinalen Ursprunges anzusehen.

III. Hysterische Lähmungen.

Es ist noch nicht lange her, dass die Aerzte sich zu meist in der bequemen Manier gefielen, bei hysterischen Affektionen sich auf die Verstellung oder Einbildung der Kranken auszureden. Die Hysterie war das Aschenbrödel in der Familie der Neurosen. Duchenne gebührt das Verdienst, die Regeln für eine wissenschaftliche, objektive Untersuchung dieser Zustände geliefert, und der diesfälligen Therapie in manchen Stücken mehr aufgeholfen zu haben, als die verschie-

denen, mehr oder weniger in gutem Geruche stehenden Mittel zu leisten vermochten. Im Nachfolgenden wollen wir vorzugsweise die hysterischen Lähmungen ins Auge fassen, welche wir hier anreihen, weil sie, wie wir dies später darthun wollen, die Charakterzeichen einer zentralen, als auch peripheren Störung an sich tragen.

Wir haben in einem früheren Abschnitte den gefährlichen Einfluss hervorgehoben, welchen der Kältereiz auf die Entstehung der verschiedenen Nervenstörungen übt. Ein nicht minder häufiges, als gefährliches pathogenetisches Moment für Nervenübel geben psychische Aufregungen ab. Sie können (wie der Schreck) bei vorhandener Disposition besonders in den ersten Lebensdezennien zur Chorea, zur Epilepsie, im späteren Alter zur Paralysis agitans den Anstoss geben, oder wie Gemüthsaffekte und Eindrücke mit stark geschlechtlicher Beimischung bei leicht verwundbaren und erregbaren Frauennaturen den Alp der Hysterie heraufbeschwören. Keime der Hysterie sind in den meisten Frauennaturen gelegen, jedoch ist der Boden insofern ein ungleicher, als nur ein Theil bei Einwirkung von schädlichen Momenten zur raschen Wucherung lästiger Beschwerden, zum plötzlichen Ausbruche bedenklicher Störungen disponirt. In letzterer Beziehung sind die Funktionsstörungen im Bereiche der Sensibilität und Motilität sowohl von hohem theoretischen als auch praktischen Interesse; die elektrische Untersuchung verhilft uns zu manchem Einblicke in das räthselhafte Wesen hysterischer Gefühls- und Bewegungslähmungen. Wir wollen zuvörderst einige einschlägige Beobachtungen mittheilen, hierauf die Affektion in ihren wichtigeren Zügen näher zu beleuchten versuchen.

38. Beobachtung. Rosalie Kollař, ein 20jähriges Stubenmädchen, stürzte Ende April 1863 während eines heftigen Wortwechsels mit einer Kameradin bewusstlos zusammen, und wurde in diesem Zustande in das hiesige allg. Krankenhaus überbracht, wo sie nach einer halben Stunde zur Besinnung kam. Bei der bald darauf vorgenommenen Untersuchung der kräftig gebauten, blühend aussehenden Pat. war kein Kopfschmerz, kein Schwindel, kein merklicher Unterschied in der beiderseitigen Pupillenweite vorhanden. Die Menses waren stets regelmässig, jedoch mehr blass, die Indagation ergab nichts Abnormes im Genitalsystem. Auf eindring-

liches Examiniren gab Pat. zu, um die Weihnachten des J. 1862 durch eine Stunde ein allgemeines Uebelbefinden und Erschlaffung der Glieder verspürt zu haben. Bei der Aufnahme waren beide Oberextremitäten vollkommen frei beweglich, die Empfindung als auch das elektrische Verhalten der Muskeln daselbst normal. Die rechte Unterextremität nicht der geringsten aktiven Bewegung fähig, das Gefühl der passiven Bewegungen selbst bei den excessivsten Graden in den Zehen, im Fuss- und Kniegelenke geschwunden, im Hüftgelenke jedoch erhalten; hiebei zeigt sich in den ersteren Gelenken ein beträchtlicher Widerstand, ohne dass Pat. es weiss oder will. Die Haut der Unterextremität ist von der Fussspitze bis drei Querfinger breit unterhalb der rechten Inguinalfalte gegen Druck und Stich ganz unempfindlich. Der Puls der Radialarterie klein, leicht zu unterdrücken, in der Cruralis und Poplitea deutlich zu fühlen. Das Allgemeinbefinden befriedigend, Appetit normal.

Die stärkste elektrokutane Reizung, bis zur intensiven Hautröthung, wird nicht empfunden, die el. m. Kontraktilität ist in der rechten Unterextremität merklich schwächer als links, die el. m. Sensibilität gänzlich fehlend. Auf Durchleiten von labilen Rk. Nv. Strömen (durch den Cruralis, Peroneus) erfolgt Verkürzung der entsprechenden Muskeln, ohne jegliche Spur einer begleitenden Empfindung; ein Gleiches ist bei den Nv. Rk. Strömen der Fall. Patientin wurde auf genannte Weise mit galvanischen, abwechselnd mit faradischen Strömen behandelt. Am 12. Tage nach der Erkrankung (nach 8 Sitzungen) zeigte sich auf Reizung des Cruralis Empfindung bei Verkürzung der Muskeln. Mit der Wiederkehr der el. m. Sensibilität stellte sich erhöhte Empfindlichkeit der Haut und Muskeln auf leichtes Kneipen (bis zum Kniegelenke) ein, der Unterschenkel verharrte in seiner Gefühllosigkeit. Die Rekonvaleszentin versuchte aufzustehen und einige Schritte zu machen, wobei sie den Fuss gleich einer todten Masse nachschleppte. Nach weiteren 8 Tagen erwachte auch die el. m. Sensibilität und das Gefühl für passive Bewegung im linken Unterschenkel. Die galvanische Reizung des N. peroneus war rechts bei gleicher Stromstärke eine ungleich empfindlichere, als linker Seits. In der 7. Woche wurde Kollař auf eigenes Verlangen entlassen, sie war den Tag über auf den Beinen und liess nur bei besonderer Aufmerksamkeit ein leichtes Streifen mit dem linken Fusse erkennen.

39. Beobachtung. Julie E., ein 23jähriges Mädchen, hat bereits vor zwei Jahren an Bewegungsstörungen der unteren Extremitäten gelitten, welche auf Faradisation und späteren Gebrauch der Schwefelbäder zu Baden geschwunden waren. In April 1864 war Pat. tief erschütternden Gemüthsaffekten ausgesetzt, sie verspürte bald darauf eine besondere Mattigkeit in den unteren Extremitäten, ging jedoch in den ersten 8 Tagen des Spitalseintrittes herum. Um genannte Zeit trat in den Abendstunden ein halbstündiger Schauer

mit darauffolgender Hitze ein, der Kopf fühlte sich noch am nächsten Morgen heiss an, Pat. delirirte sobald sie die Augen schloss, der Puls war von 92—96 Schlägen, die Zunge trocken, die Esslust ganz geschwunden. Nach mehrtägiger Dauer dieses Zustandes, (den man als hysterisches Fieber bezeichnen könnte) stellten sich konvulsivische Anfälle unter Bewusstlosigkeit und zeitweiligem Opisthotonus ein. Als diese turbulenten Erscheinungen abgelaufen waren, zeigte sich vollständige Unbeweglichkeit beider Unterextremitäten.

Die Untersuchung mit der Nadel und dem elektrischen Pinsel ergibt Empfindungslosigkeit an den beiden unteren Extremitäten, mit Ausnahme einer etwa 3 querfingerbreiten Stelle in der Mitte der linken vorderen Oberschenkelfläche, wo Pat. auf Nadelstich lebhaft reagirt. Die Empfindungslosigkeit lässt sich über die Glutaei bis zu den oberen Sakralwirbeln verfolgen, von da bis über die Brustwirbel wird der Stich lebhaft empfunden. Nach vorne erstreckt sich das Gebiet der Anästhesie und Analgesie über beide (willkürlich bewegliche) Oberextremitäten bis zwei Querfinger unterhalb der Schlüsselbeine. Die passiven Bewegungen der Zehen, die Drehungen in den Fuss- oder Kniegelenken werden nicht im geringsten von der Kranken empfunden. Die Sondirung der beiden Nasenlöcher verspürte Pat. ebenso wenig als sie den Geruch von durch die Nase streichenden Jod, Chloroform, Essigsäure, Ammoniak auszunehmen vermag. Bei geschlossenen Augen wird das Aufheben der Hand oder Schulter nicht wahrgenommen; legt man der Kranken abwechselnd einen schweren oder leichten Körper in die Hand, so weiss sie über das Gewicht keinen Bescheid zu geben, kann jedoch auf Geheiss die Hand reichen.

An der Wirbelsäule ist schon ein leichtes Aufdrücken der Finger (vom 2. Lenden- bis zum 3. Brustwirbel) merklich schmerzhaft, diese Strecke ist auch der Sitz einer häufig auftretenden Rachialgie, die auf wiederholtes Schröpfen keinen Nachlass zeigte. Ueberdies klagte Pat. über Schmerzen in den Schultern und Handgelenken. Seit dem Auftreten der Anfälle will die Kranke ein rasches Erlöschen ihrer Stimme bemerkt haben. Die von Türck vorgenommene laryngoskopische Untersuchung ergab einen paralytischen Zustand der Stimmbänder als Ursache der bestehenden hochgradigen Aphonie. Auf faradische Reizung antworten die Ober- und Unterschenkelmuskeln mit lebhaften Kontraktionen, ohne dass Patientin hievon das geringste empfindet; selbst an den oberen Extremitäten (deren aktive Beweglichkeit erhalten ist) ruft der Extrakurrent am Deltoideus, Trapezius, Biceps, Extens. digit. com. wohl energische Verkürzung, doch ohne Spur einer Empfindung hervor. Die Gesichts-, Brust- und Bauchmuskeln erweisen sich in ihrer elektrischen Kontraktilität und Sensibilität unbeschädigt. Die vom Rückenmarke zu den Geflech-ten, zu den Nerven, oder von diesen zu den Muskeln geleiteten labilen, auf- oder absteigenden galvanischen Ströme (von 35—40

Dan. Elem.) haben eine kräftige Bewegung der entsprechenden Muskelgruppen zur Folge; bei starker Galvanisation tritt häufig ein Zittern des Unterschenkels ein, die Haut röthet sich an den gereizten Stellen allenthalben lebhaft; bei allen diesen Manipulationen regte sich nicht die leiseste Empfindung.

Die Aphonie zeigte nach 8 Sitzungen (wobei der Kupferpol am Nacken aufgesetzt, mit dem Zinkpole der N. laryngeus in der Furche zwischen Luft- und Speiseröhre gereizt wurde) insoferne Besserung, als die frühere unverständliche, lispende Sprache nun auf mehrere Schritte weit deutlich vernommen wurde, doch blieb die Stimme noch durch einige Wochen umflort. Die durch Monate fortgesetzte galvanische Behandlung der Nervenstämme abwechselnd mit der Faradisation der Muskeln und zeitweiliger elektrischer Geisselung der Unterextremitäten liess keine Besserung der Empfindung und willkürlichen Bewegungen erkennen. Die mittlerweile in Folge wiederholter psychischer Aufregungen aufgetretenen hysterischen Anfälle hinterliessen zwei neue Beschwerden. Patientin klagte über Schmerzen im Kreuz und in den Hüften, die in der Nacht exacerbirten und das Aufsitzen, sowie jede Wendung im Bette verleideten. Die Untersuchung ergab eine beiderseitige Ischias, (die rechts einen oberen und hinteren Hüftpunkt, einen Kniekehlen- und Schienbeinpunkt, links schon bei geringem Drucke auf die Incisura ischiadica besondere Schmerzhaftigkeit konstatiren liess). Als eine zweite nicht minder peinliche Beschwerde stellte sich im 2. Monate der Behandlung Erbrechen selbst der leichtesten Nahrung und Flüssigkeiten ein, wogegen die Faradisation, als auch Galvanisation der Magengegend und des Phrenicus ebenso wenig auszurichten vermochte, als die ganze Schaar von sedativen, antihysterischen Mitteln; nach etwa 6 Wochen sistirte das Erbrechen von selbst.

Erst im 3. Monate der Behandlung fing Patientin an, beim Durchleiten von labilen Rückenmarks- Nerven- und Plexus-Nervenströmen (durch den Medianus) das Brennen des Zinkpoles und die Muskelkontraktionen an der Beugeseite der Arme und in den Fingern zu verspüren. Der labile ♂ und ♀ Nervenmuskelstrom wurde nicht empfunden. Auf leichtes Kneipen an der Innenseite des Vorderarmes reagierte Patientin links auffallend lebhafter, als rechts. An der Streckseite der Arme rief der durch den N. radialis geleitete Rk. Nv. und Pl. Nv. Strom, ebenso wenig als der faradische Reiz (trotz lebhafter Röthung) Brennen oder Kontraktionsempfindung hervor. Es brauchte weitere drei Wochen, bis die el. m. Sensibilität an der Streckseite wiederkehrte. Auch das Gefühl für passive Bewegungen hatte sich wieder eingestellt.

Nach 10 Tagen erwiesen sich beide Oberschenkel gegen den elektrischen Reiz und leichtes Kneipen besonders empfindlich. Wies man die Kranke an, mit dem Finger auf die gereizte Stelle hinzudeuten, so fuhr sie an der unteren Extremität in der Regel um $1\frac{1}{2}$ —2 Zoll zu hoch oder zu tief über

dieselbe hin, während sie an den Oberextremitäten die betreffenden Stellen ziemlich gut zu treffen wusste. Am rechten Unterschenkel war das Fassen einer Hautfalte bloß an der hinteren Fläche schmerzhaft; bei Galvanisation des N. tibialis oder peron. gab Pat. die Bewegung und Hautsensation richtig an. Am linken Unterschenkel besteht allenthalben der Verlust des Berührungsgefühles und der elektrischen Sensibilität unverändert fort. Mit der Wiederkehr der Sensibilität der Haut und Armmuskeln besserte sich der Gebrauch der Hand, so dass Pat. wieder stecken konnte, besserten sich auch die unteren Extremitäten, deren willkürliche Beugung und Streckung im Bette möglich wurde. Auch konnte Patientin an der Hand der Wärterin einige Schritte (wenn auch mit grosser Anstrengung) im Zimmer thun; doch klagte sie über periodisch wiederkehrende Herzpalpitationen, die sie Nachts manchmal aus dem Schlafe weckten; sie genoss wenig, weil, wie sie sagte, keine Speise einen Reiz für sie hatte (Anästhesie der Magenschleimhaut?). Pat. war hiebei von gutem Humor, von gesunder Gesichtsfarbe. Selbst nach 6 Monaten konnte sie nur mit Hilfe einer zweiten Person sich in den Hofraum oder in das Bad begeben; die Menses kommen regelmässig, sind aber kurz und blass.

Wenn wir das wechselvolle Bild der geschilderten hysterischen Erkrankungen in seinen Einzelheiten betrachten, so heben sich die charakteristischen Züge der Affektion um so deutlicher ab. Wir sehen wie zumeist durch psychische Aufregung (im 2. Falle unter Erscheinungen eines hysterischen Fiebers) blühende, anscheinend kräftige Weibspersonen in ihrem Empfindungs- und Bewegungsvermögen arg beschädigt werden. Im 1. Falle wurde bloß eine Unterextremität von plötzlicher Lähmung ergriffen, im 2. Falle war eine vollständige Paraplegie zu Stande gekommen; in anderen Fällen kann die Lähmung einen, selten beide Arme befallen, oder in Form einer Hemiplegie auftreten und durch Komplikation mit hartnäckigen Kontrakturen im Bereiche gewisser Muskeln den Zustand ungemein erschweren. In der Sphäre der Sensibilität ist die Anästhesie der gelähmten Extremitäten, mit Verlust des Berührungs- und des Schmerzgefühles (bisweilen auch in die Tiefe greifend) eines der häufigsten pathognomischen Merkmale, das selbst an den für gesund gehaltenen, aktiv beweglichen Gliedmassen vorhanden sein kann (wie im 2. Falle). Die Anästhesie kann wie wir sahen auch die Gelenke, die Schleimhäute, die Sinnesorgane befallen; sie kann mit inselförmigen Punkten der Empfindung abwechseln,

oder mit Hyperästhesie an der gesunden Extremität sich kombiniren.

Beim Heilungsvorgange macht, wie aus obigen Fällen zu ersehen ist, der Verlust der Erregbarkeit einer abnormen Steigerung der letzteren Platz. Dieser Sprung von Anästhesie in Hyperästhesie erinnert an ein gleiches Verhalten im Heilungsbeginne von traumatischen Läsionen, wo das Auftreten von abnormer Empfindlichkeit in früher fühllosen gelähmten Theilen ein Zeichen der wiederkehrenden Innervation und Bewegung abgibt. Zu den Anomalieen der Sensibilität gehören auch die hysterischen Neuralgieen, wie sie bei unserer 2. Patientin als Ischialgie auftraten, in anderen Fällen als Brachialgie, Omalgie, Interkostalneuralgie sich einstellen; ferner die schmerzhaften Rachialgieen (zumeist als Spinalirritation angeführt), und der ob seiner Periodizität und Paroxysmen den Charakter einer Reflexneurose darbietende Cardiopalmus.

Unter den Störungen im Bereiche der Motilität sind hervorzuheben: die Konvulsionen, Krämpfe und epileptiformen Anfälle, letztere unter völligem oder theilweisem Verluste des Bewusstseins (als sog. Hystero-Epilepsie), wobei nach einer Beobachtung von Hasse zu schließen, der elektrische Reiz im Anfalle allenthalben Reflexbewegungen erzeugt, während in einem anderen unzweifelhaften Falle von Epilepsie niemals Reaktion von Seite der Muskeln der Extremitäten und des Thorax, wohl aber rasche Kontraktion der Bauchmuskeln zu erzielen war. Zu den motorischen Störungen gehören auch die Kontrakturen (zumeist in den Adduktoren und Beugern der Hand- und Fingergelenke), die, soweit meine Beobachtungen reichen, das eigenthümliche elektrische Verhalten zeigen, dass sie nicht wie bei anderen Lähmungen mit alleiniger Paralyse der Antagonisten einhergehen, während hiebei andere Muskeln oder Muskelgruppen in ihrer Funktion nicht wesentlich gelitten haben; ferner ist hieher zu rechnen das Zittern, wie es an unserer 2. Kranken bei anstrengenden Arbeiten (nach längerem Nähen) zu beobachten war, und künstlich durch starke Faradisation oder Galvanisation auch in den ergriffenen Unterextremitäten hervorgerufen werden konnte, endlich der Verfall der Motilität in Gestalt verschiedener Paralysen.

Die Lähmungen kommen nach den Beobachtungen von Landouzy am häufigsten als partielle Paralysen der oberen oder unteren Extremitäten weniger häufig als Hemiplegieen, am seltensten als Paraplegieen vor. Sie können wie in unserem 2. Falle mit laryngoskopisch nachweisbarer Lähmung der vom N. laryng. sup. versorgten Stimmuskeln sich vergesellschaften und hartnäckige Aphonie unterhalten. Ferner kommen in seltenen Fällen Lähmungen des Zwerchfells vor (wie sie Duchenne beschreibt), mit Einziehung der Bauchwände und Erweiterung des Thorax beim Inspirium, Heben der Bauchwände und Verengung des Brustkorbes beim Expirium, Steigerung der Orthopnöe bei langsamen und tiefen Athemzügen, hastigem, angestrengtem Athmen bei Bewegung, Erloschensein der Stimme, Erschwerung der Defäkation, Erscheinungen, die sich nach Duchenne auf wiederholte Faradisation der Phrenici nach und nach verminderten.

Bei hysterischen Lähmungen, wie bei Hysterie überhaupt können Veränderungen im Genitalsysteme und Menstruationsstörungen vorhanden sein, sie können aber auch fehlen, ohne am Bilde der Hysterie wesentlich zu ändern. So erklärt sich der Widerspruch zwischen den Angaben von Landouzy, welcher bei zwei Drittheilen seiner Fälle Erkrankungen im Geschlechtsapparate gefunden haben will, und den Angaben von Briquet, der nur einen losen Zusammenhang der Hysterie mit Affektionen der Genitalien zugibt. Wenn auch die zentripetale Einwirkung der bei Unterinleiden gereizten sensiblen Nerven nicht ganz in Abrede zu stellen ist (man erinnere sich blos an den Fall von C. Mayer, wo durch gelungene Heilung des antevertirten Uterus die epileptischen Anfälle sistirten), so muss man desshalb nicht für alle Fälle festhalten wollen, dass die Hysterie in einer Störung der Genitalsphäre wurzle. Hat doch Grisolle (Gaz. des Hopit. 1853) in einem Falle von exquisiter Hysterie Mangel des Uterus bei der Obduktion konstatirt. Der rationelle Arzt wird daher in jedem speziellen Falle auf die genaue Untersuchung der Geschlechtsorgane bedacht sein, um seine Prognose, als auch Therapie darnach einzurichten.

Als Charakteristikum der hysterischen Lähmungen gibt

Duchenne an, normales Verhalten der el. m. Kontraktilität, während die el. m. und elektrokutane Sensibilität namhaft herabgesetzt oder vollständig aufgehoben sind. Hiedurch unterscheidet sich die hysterische Paraplegie von der spinalen, bei welcher die elektrokutane Empfindung zum grossen Theile erhalten, die el. m. Kontraktilität und Sensibilität vermindert, wo noch nicht erloschen sind. In einem Falle von hysterischer Lähmung beobachtete ich Herabsetzung der el. m. Kontraktilität. Wie aus unserem 2. Falle zu ersehen ist, beschränkt sich der Verlust des elektrischen Empfindungsvermögens der Muskeln und der Haut nicht bloss auf die paralysirten Gliedmassen, sondern lässt sich bisweilen selbst an den willkürlich beweglichen Extremitäten nachweisen, bloss einzelne von der Anästhesie verschont gebliebene Theile hatten ihre elektrische Reizbarkeit erhalten. Sowohl die Faradisation der Nervenstämme, als auch das Durchleiten von starken galvanischen Strömen vom Rückenmarke zu den Geflechten und Nerven, oder von letzteren zu den Muskeln der ergriffenen Extremitäten erzeugt lebhaft Kontraktionen, ohne dass dieselben jedoch von den Kranken empfunden werden, diese sind bei abgewandten Blicken der künstlich erzeugten Stellung ihrer Extremitäten, ihrer Glieder nicht bewusst. Auch die lebhaft Röthung der Haut, welche die Spuren des Zinkpols durch einige Zeit wahrnehmen lässt, gelangt nicht zur Empfindung der Kranken. Der Eintritt und Fortschritt der Besserung gibt sich (wie dies in obigen Fällen hervorgehoben wurde) durch eine Erhöhung der elektrischen Reizempfindlichkeit der Nerven, durch eine vom zentralen Ende der Nervenbahn sich allmähig nach abwärts erstreckende Herstellung der el. musk. Sensibilität, durch das Verschwinden der Haut- und Muskelanästhesie zu erkennen. Diese Wiederkehr des elektrischen Empfindungsvermögens findet in den verschiedenen Nervenbahnen in ungleicher Weise statt, wie in unserem 2. Falle, bei welchem die Erhöhung der Erregbarkeit eine wechselständige war, in der rechten unteren und linken oberen Extremität.

Wie aus der Analyse der Krankheitserscheinungen der hysterischen Lähmungen hervorgeht, ist deren Ausgangspunkt vom Centrum und das gleichzeitige Ergriffensein der peri-

peren Nervenbahn nicht zu verkennen. Valentiner meint, dass eine veränderte Ernährung der feinsten Nervenfasern an der Lähmung schuld sei; von anderen Autoren wird die herabgekommene Willenskraft angeklagt; letztere Annahme wird durch die Beobachtung widerlegt, dass viele Hysterische trotz wiederholter, sichtlicher Anstrengungen ihre bleischweren Glieder nicht in Bewegung zu setzen vermögen, was insbesondere von jenen Kranken gilt, die des längeren Spitalsaufenthaltes überdrüssig, sich nach ihrem Familienkreise sehnen. Wie obige Schilderungen ergaben, ist an den gelähmten Theilen die motorische Faser in ihrer Reizempfindlichkeit wenig alterirt, der daselbst angreifende Reiz kann jedoch wegen aufgehobener, zentripetaler Leitung nicht bis zum Bewusstsein vordringen, wegen gleichzeitiger Unwegsamkeit der zentrifugalen Bahn kann auch der Willenseinfluss nicht zur Geltung gelangen. In den anderen weniger affizirten Gliedmassen besteht bloß Leitungsbehinderung für den peripher wirkenden Reiz, während die Bahn für den Willensreiz frei ist (wie im 2. Falle an den Oberextremitäten). Die Heilung schreitet, wie wir gesehen haben, vom Zentrum gegen die Peripherie stetig vor, stellt sich das Gefühl der passiven Bewegung, das Empfindungsvermögen für Berührung und den elektrischen Reiz wieder her. Sind wir auch zur Stunde nicht in der Lage anzugeben, in welchem Theile des Nervenapparates der eigentliche Sitz der Störung zu suchen, und inwiefern das Gangliensystem daran betheiligt sei, so können wir doch nach dem Gesamtbilde der Erscheinungen nicht umhin, bei den hysterischen Lähmungen eine krankhafte Veränderung sowohl des spinalen, als auch peripheren Nervensystems anzunehmen.

Was die elektrische Behandlung betrifft, so ist deren Einfluss bei frischen, bloß über eine Extremität verbreiteten hysterischen Lähmungen im allgemeinen ein günstiger zu nennen, indem der faradische ebenso gut, wie der galvanische Strom die kurz bestehende Anästhesie und Paralyse bald zum Weichen bringt. Nicht ein Gleiches lässt sich von älteren und über mehrere Extremitäten ausgebreiteten Lähmungen sagen, die der Elektrotherapie um so hartnäckiger Widerstand leisten, je häufiger sie das Individuum befallen haben, je mehr sie durch das gleichzeitige Vorhandensein von

Kontrakturen und durch das Fortbestehen von hysterischen Anfällen kompliziert sind. Es geschieht nicht selten, wie Duchenne hervorhebt, dass beim Eintritt neuer hysterischer Paroxysmen der Erfolg der elektrischen Behandlung zum grossen Theile verloren geht und die Unempfindlichkeit wiederkehrt. Duchenne war es etwa in der Hälfte der Fälle gelungen Erfolge zu erzielen, wo jede frühere Medikation versagt hatte; bei anderen oft scheinbar leichteren Lähmungsformen blieb die Anwendung des faradischen Stromes erfolglos. Die paraplegische Form lässt eine weniger günstige Prognose zu. Es scheint als ob gewisse Veränderungen, weil sie eben zentraler Natur sind, sich nicht beseitigen lassen, und eine Wiederherstellung der unterbrochenen Leitung nicht mehr ermöglichen.

Bei Anwendung der Induktionselektrizität wird man anfangs die vorhandene Anästhesie mittelst starker, schnell-schlägiger, sekundärer Ströme bekämpfen. Man kann mit dem elektrischen Pinsel Minuten lange die fühllosen Hautflächen bestreichen, bis sich nebst Röthe Empfindung zeigt. Erstreckt sich die Anästhesie in die Tiefe, so thut man gut, die Haut vor Anwendung des Pinsels zu befeuchten. Bei Zunahme des Empfindungsvermögens wird die ursprüngliche Stromstärke herabgesetzt. Man schreite hierauf zur Faradisation der einzelnen Muskeln der gelähmten Gliedmasse, mit der man zeitweilen die elektrokutane Reizung verbindet. Duchenne lässt in Fällen von ausgebliebener oder spärlicher Menstruation den Uterusexcitator bei starkem Strome einwirken, wobei man jedoch auf die Intensität des Reizes bedacht sein muss, da bei längerer und zu häufiger Einwirkung die anfangs dumpfen Schmerzen im Hypogastrium und in den Nierengegenden sich zu heftigen Uterinkoliken steigern können. Bei älteren und schwereren Affektionen kann eine längere faradische Behandlung Nutzen gewähren. Eine mehrmonatliche elektrische Therapie hat nicht selten bei fortschreitender Besserung der Lähmungen eine spontane Wiederkehr der Periode zur Folge, wenn nicht ein unheilbares Leiden der Genitalien dem Stocken der Menses zu Grunde liegt.

Die möglichst zentral angebrachte Reizung mittelst des konstanten Stromes leistet bei der Behandlung

hysterischer Lähmungen gute Dienste. Man kann wohl ausgebreitete Anästhesieen durch Bestreichen mit dem an die Stelle des Zinkpols gesetzten Metallpinsel behandeln, allein bei hartnäckigen und älteren Lähmungsformen sah ich von diesem Verfahren keinen nachhaltigen Vortheil. Man thut hier am besten, wenn man von den Nervenwurzeln und Geflechten aus die Nervenstämme galvanisch reizt. Wenn die Stockung in der Leitung zum Weichen gebracht wird, so lässt auch die Rückkehr der Sensibilität nicht lange auf sich warten. Wo die gesteigerte Empfindlichkeit der Geflechte oder Nervenstämme die Anwendung der erforderlichen Stromstärke nicht gestattet, rath Benedikt die Galvanisation (mittels des labilen Rückenmarkes - Plexus, oder Plexus - Nervenstromes) in der Chloroformnarkose an, deren mehrmalige Anwendung eine rasche Besserung der Beweglichkeit und Sensibilität anbahnte.

Nach vorausgegangener möglichst zentraler galvanischer Reizung ist auch die lokale muskuläre und elektrokutane Faradisation mittelst Ströme von starker Spannung sehr vortheilhaft. Die zu den hysterischen Lähmungen sich gesellenden Kontrakturen werden gleich den Paralysen behandelt. Sie sind zumeist sehr hartnäckiger Natur, erheischen eine mehrmonatliche elektrische Kur; in zwei Fällen sah ich erst nach fünf Vierteljahren Heilung eintreten. Allerdings flösst ein derartig protrahirter Heilungsvorgang den Verdacht ein, dass mit der Länge der Zeit spontane Rückbildung erfolgen könne. Ohne die diesfälligen Rechtsansprüche der Naturheilung antasten zu wollen, müssen wir doch bemerken, dass eine methodische elektrische Behandlung das Bestreben der Natur, die Störungen auszugleichen, am wirksamsten unterstützt, den Muth der Kranken aufrecht erhält, ihre moralische Kraft hebt, daher von denselben gewünscht und aufgesucht wird.

Als Kriterien und therapeutische Regeln für hysterische Lähmungen ergeben sich daher nach dem oben Gesagten:

1) Die el. m. Kontraktilität ist zumeist normal (selten herabgesetzt), die elektrische Haut- und Muskelempfindung vermindert oder ganz fehlend; die elektrische Reizungsröthe der Haut erzeugt keine Empfindung.

2) Bei der galvanischen Reizung der Geflechte und Nervenstämme kann die motorische Erregbarkeit normal oder

etwas herabgesetzt sein, die sensible Erregbarkeit vermindert sein, oder ganz fehlen.

3) Mit der Anästhesie der Haut, Muskeln, Gelenke etc. ist zumeist Analgesie an den paralysirten Theilen verbunden, sie kann aber auch an den Extremitäten bei erhaltener aktiver Beweglichkeit derselben vorkommen. Menstruationsanomalien müssen nicht immer vorhanden sein.

4) Die möglichst zentrale galvanische Behandlung abwechselnd mit der elektrokutanen und el. muskulären Faradisation ist bei einem grossen Theile hysterischer Lähmungsformen von günstigem Einflusse.

5) Die Heilung schreitet vom Zentrum gegen die Peripherie vor; sie kann namentlich bei paraplegischen, durch Kontrakturen oder interkurrirende Anfälle komplizirten Formen geraume Zeit erfordern, oder nicht mehr vollständig erfolgen.

IV. Periphere Lähmungen.

Als Lähmungen peripheren Charakters bezeichnen wir diejenigen, welche durch Läsionen der Nervenstämme oder durch substantielle Erkrankungen der peripheren Nervenfasern bedingt sind. Die hieraus entstehenden gröberen oder molekulären Veränderungen der Nerven führen zu Leitungshemmungen, die je nach ihrer Intensität und Dauer Verlust der willkürlichen Erregbarkeit, als auch elektrischen Reizbarkeit der Nerven und Muskeln zur Folge haben. Zumeist beschränkt sich die Lähmung auf einzelne Nervenbahnen, in deren Bereiche die motorische, ungleich weniger die sensible Thätigkeit abhanden kömmt. Der pathologische Vorgang und die aufgehobene Funktion ziehen organische Veränderung der motorischen Nerven und raschen Schwund der Muskeln nach sich. Die Einbusse an Erregbarkeit zeigt sich schon nach wenigen Tagen, die Atrophie tritt erst später in die Erscheinung.

Der jeweiligen Natur der peripheren Lähmungsform entsprechend wird auch der Erfolg der elektrischen Behandlung verschieden ausfallen. Handelt es sich z. B. um Aufsaugung

von Entzündungsresten rheumatischen Ursprunges, oder um Bethätigung in ähnlicher Weise erlahmter Muskeln, so kann die Elektrizität, falls sie nicht gar zu spät aufgeboten wird, mit Erfolg angewendet werden. Wie wir demnächst zeigen wollen, kömmt es hiebei auf die richtige Wahl und Gebrauchsweise des faradischen oder galvanischen Reizes viel an. Die beiden Stromesarten differiren hier in ihrer Wirkung auf eine höchst eigenthümliche, bisher nicht näher zu erklärende Weise. Handelt es sich aber um eine Lähmung, die im Gefolge von Nervendurchtrennung, Druck Thrombose etc. aufgetreten ist, so wird die Elektrotherapie insolange nicht am rechten Platze sein, als die Natur eine Wiedererzeugung der Nerven, eine Befreiung des beengten Kreislaufes noch nicht bewerkstelliget hat. Erst dann wird dem elektrischen Strome die oft dankbare Rolle zugedacht werden können, der gesunkenen Erregbarkeit der Nerven zu Hilfe zu kommen, auf deren Herstellung der ungleich schwächere Willensreiz keinen wirksamen Einfluss zu üben vermag.

Wir wollen zuvörderst die rheumatische Lähmung als die häufigste und gefügigste Form einer näheren Erörterung unterziehen. Anreihend wollen wir die Betrachtung der sog. traumatischen Lähmungen folgen lassen, hierauf jene Lähmungen ins Auge fassen, die im Gefolge von akuten Krankheiten, Dyskrasieen und toxischen Einwirkungen entstehen, und nicht selten den Gegenstand elektrischer Behandlung abgeben können.

A. Rheumatische Lähmungen.

Wenn wir auch von den organischen Vorgängen, wie sie unter dem gefährlichen Einflusse der Kälte sich gestalten, keine nähere Kenntniss besitzen, so können wir doch nach dem Zeugnisse der Erfahrung als ätiologisches Moment festhalten, dass vorzugsweise der in Schweiss befindliche Körper von rasch einwirkenden Kältegraden in empfindlicher Weise getroffen wird. Die längere Einwirkung von feuchter Kälte, der rasche Wechsel verschieden temperirter Luftschichten sind für die ausgebreiteten peripheren Nervenbezirke zuweilen von

unbestreitbarem Nachtheile. Unter den durch Kälte erzeugten Motilitätsstörungen sind die Gesichtslähmungen die häufigsten, ungleich seltener die Lähmungen der Augenmuskeln (auch nach Versuchen von E. H. Weber sind die Augenlider, besonders der äussere und innere Winkel, ebenso die Wangen durch Empfindlichkeit für Wärme und Kälte ausgezeichnet). Diese Refrigerationslähmungen können, wie dies aus den ersten Krankengeschichten ersichtlich ist, einen grossen Theil der Körperoberfläche der Sensibilität und Motilität verlustig machen. Sie können bloss eine Extremität ergreifen oder an der halben Körperseite (Fälle von Hoppe, Romberg, Weber, unser 3. und 4. Beobachtungsfall) auftreten. Bei leichteren Graden der Affektion ist spontane Rückbildung und Heilung innerhalb der ersten bis zweiten Woche möglich, bei mehr hartnäckigen Formen leisten Elektrizität, Dampfbäder und das hydriatische Verfahren gute Dienste.

Nach den Beobachtungen von Duchenne ist bei rheumatischen Lähmungen die elektrische Kontraktivität der affizierten Muskeln normal, die el. m. Sensibilität normal, oder an einzelnen Stellen erhöht. Hiedurch sollen diese Lähmungen sich von den cerebralen und hysterischen unterscheiden. Bei frischen Fällen kann man die Richtigkeit des obigen Satzes gelten lassen, bei älteren Fällen ist jedoch, wie wir sehen werden, die elektrische Kontraktivität und Sensibilität der Muskeln mässig herabgesetzt.

a) Rheumatische Lähmungen der Extremitäten.

Die an der Oberextremität häufig vorkommende Lähmung des Vorderarmes ergreift zumeist das Muskelgebiet des N. radialis. Sie ist dem äusseren Ansehen nach von der traumatischen und saturninen Lähmung kaum zu unterscheiden. Bei der Verletzung des Radialnerven sind jedoch sämtliche von ihm versorgte Muskeln gelähmt, und ihrer elektrischen Kontraktivität (mehr oder weniger gleichmässig) verlustig. Bei der Bleilähmung sind vorzugsweise gewisse Muskeln, und in einer gewissen Reihenfolge von der Lähmung er-

griffen, zumeist gleichzeitig (nicht gleichgradig) an beiden Oberextremitäten. Bei der hysterischen Lähmung ist die el. m. Kontraktilität erhalten, die el. muskuläre und el. kutane Sensibilität herabgesetzt oder aufgehoben, während bei der rheumatischen Lähmung das elektrische Verkürzungs- und Empfindungsvermögen der Muskeln nicht sonderlich gelitten haben.

40. Beobachtung. Der 48jährige Aufseher Eduard Karl leidet angeblich seit drei Wochen an einer durch Erkältung bei durchnässten Armen gehaltenen Lähmung des rechten Vorderarmes. Die Untersuchung ergibt ein Herabhängen der Hand im Karpusgelenke; die Streckung derselben ist ebenso wenig möglich, als die Ab- und Zuziehung, die ersten Fingerglieder können nicht gestreckt werden, die letzteren nur bei mechanischer Extension der ersten. Das Ellbogen- und Schultergelenk sind vollkommen freibeweglich, die Muskulatur des Vorderarmes merklich schlaffer als linker Seits. Die el. m. Kontraktilität (namentlich in der unteren Hälfte) der Vorderarmstrecker, im Vergleiche mit der gesunden Extremität herabgesetzt, die el. m. Sensibilität wird von Pat. merklich geringer angegeben als linker Seits.

Der vom Rückenmarke zum Radialis geleitete, ♂ labile galvanische Strom bewirkt eine ungleich stärkere Kontraktion als der ♂. Die einzelnen Muskeln wurden mittelst eines kräftigen Stromes faradisch gereizt; nach der zweiten Sitzung verspürte Pat. die elektrische Kontraktion lebhafter, der Zeigefinger konnte für sich gestreckt, nach der 5. Sitzung das Handgelenk merklich besser gehoben werden. In der Zwischenzeit der Sitzungen liess ich das mittelst einer Binde gestreckt erhaltene Handgelenk in einem dreieckigen Tuche tragen (zur Unterstützung der erlahmten Strecker); in der 12. Sitzung konnte die Hand über das Niveau des Karpusgelenkes freiwillig erhoben werden. Nach 20 Sitzungen waren die Bewegungen der Hand, als auch der Finger vollkommen frei, das Schreiben ging ganz gut von Statten.

In die Kategorie der rheumatischen Muskellähmungen wird in der Regel auch jener paralytische Zustand des Deltoideus gestellt, wie er manchmal nach rheumatischer Entzündung des Schultergelenkes zurückbleibt. Ein hieher gehöriger Fall möge wegen des günstigen Erfolges der elektrischen Behandlung Erwähnung finden.

41. Beobachtung. Die 25jährige Köchin Therese Chaluppa will Ende August 1862 bei längerem Waschen in Zugluft sich erkältet haben. Tags darauf wurde sie von Fieber, Schwellung und Schmerzen in den Fingern und dem Gelenke der rechten Hand, nach drei Tagen auch in der linken Schulter befallen, der systo-

lische Ton war von einem Blasen begleitet. Die Gelenksaffektion war auf Ruhe, kalte Umschläge, Digitalis in der 3. Woche gewichen, bis auf die linke Schultergegend, wo der blosse Versuch einer aktiven oder passiven Bewegung lebhaften Schmerz hervorrief. Erst in der 6. Woche waren auch an der linken Schulter die Entzündungserscheinungen abgelaufen. Als hierauf die Rekonvaleszentin ihren linken Arm wieder zu heben versuchte, wurde sie erst dessen zurückgebliebene Unbeweglichkeit gewahr; sie konnte den Oberarm weder nach aussen, noch nach innen oder hinten bewegen.

Spirituöse Einreibungen, Dampfbäder, Douchen brachten keine sinnfälligen Veränderungen; die Schulter blieb abgeflacht, das Akromion stark hervorragend. Ich faradisirte den ergriffenen Muskel jeden zweiten Tag (durch wenige Minuten), die el. m. Kontraktilität und Sensibilität waren im Vergleiche zur gesunden Seite herabgesetzt. Nach fünfmaliger Faradisation zeigte sich zunehmende Leichtigkeit in den erstgenannten Bewegungen, am längsten widerstand das hintere Bündel des linken Deltamuskels. Es brauchte im Ganzen 26 Sitzungen, bis die Kranke wieder in den vollen Besitz der Beweglichkeit der linken Schulter gelangt war.

b) Rheumatische Gesichtslähmung.

Die zumeist auf Einwirkung der Kälte oder scharfer Luft bei schwitzendem Angesichte entstehende halbseitige Lähmung des Facialis kann von einem die peripheren Nervenzweige komprimirenden Ergüsse oder (wie Deleau meint) von Einschnürung des Facialis im Fallopischen Kanal herrühren. Im 1. Falle werden nur einzelne Muskeln unter dem Drucke zu leiden haben und die Heilung leichter eintreten, als im zweiten Falle, wo der in seinem Stamme getroffene Nerv Lähmung sämtlicher Muskeln und erschwerte Heilbarkeit zur Folge hat. Ueberdies kömmt es hiebei viel auf die jeweilige Beschaffenheit des Exsudates an, indem ein seröses baldiger Aufsaugung fähig ist, ein plastisches dagegen der Resorption mehr widersteht, und zu sekundären Veränderungen in den Nervenfasern, sowie zu bindegewebiger Entartung des atrophierten Muskels führen kann.

Wir haben bereits gelegentlich der cerebralen Gesichtslähmungen hervorgehoben und motivirt, dass bei denselben mit wenigen Ausnamen das Lähmungsgebiet ein kleineres sei, (der Augenschliessmuskel zumeist nicht getroffen werde), und

die el. m. Kontraktilität und Sensibilität unversehrt bleiben. Bei der rheumatischen Gesichtshemiplegie ist die Lähmung eine mehr allgemeine, die el. m. Kontraktilität ist herabgesetzt oder ganz aufgehoben, die el. m. Sensibilität in frischen Fällen erhöht. (Duchenne). Die Verringerung der el. m. Kontraktilität dient in der Regel auch als Massstab für die Prognose, wobei man jedoch nach Erdmann auf seiner Hut sein muss, da neuere Beobachtungen gelehrt haben, dass die el. m. Kontraktilität im Beginne der Lähmung wenig beeinträchtigt, nach 7—10 Tagen aber bereits völlig erloschen sein könne; man demnach erst vom 15. Tage des Anbeginnes der Lähmung aus dem Befunde der elektromuskul. Kontraktilität prognostische Schlüsse ziehen dürfe.

Die Faradisation der Gesichtsmuskeln kann indirekt durch Reizung des Facialis statthaben, mittelst einer dünnen Elektrode welche dicht hinter dem Ohre (zwischen dem Warzen- und den Gelenksfortsatze des Unterkiefers) angedrückt wird; oder man kann mittelst beider, neben einander aufgesetzten dünnen Stromgeber direkt die einzelnen Muskeln reizen, was namentlich bei ungleichgradigem Ergriffensein der Muskeln rathsam erscheint. Noch zweckmässiger ist die Reizung des Facialis durch Reflex vom Trigemini aus, indem man den Kupferpol an die Wangenschleimhaut appliziert (wobei man die schmerzhaft Berührung der Zähne zu vermeiden hat), mit dem Zinkpole über die jeweiligen gelähmten Muskeln oder die betreffenden Nervenzweige hinstreicht. Man geniesst hierbei den Vortheil, dass man mit geringerer Stromintensität hinreichend starke Kontraktionen erzielt, und nicht so leicht Ueberreizung zu befürchten hat.

Verfährt man auf die genannte Weise, und forcirt man nicht die Kur mittelst sehr schnellschlägiger Ströme von hoher Spannung, sondern bedient sich mittelstarker, seltener unterbrochener Ströme in nicht zu langen Sitzungen (von wenigen Minuten), und mässigt man die Stromstärke bei Wiederkehr der Tonicität, so dürfte man kaum die gleich zu nennenden unwillkommenen Erscheinungen

zu gewärtigen haben. Es ist mir dies bisher noch nicht passiert. Nur bei zu lange fortgesetzter Faradisation mittelst schnellschlägiger Ströme von namhafter Spannung kann es zu elektrischer Muskelstarre (dem rigor electricus, der courbature électrique von Duchenne) kommen, wodurch man dem Kranken zu seinem Uebel noch ein Leid hinzufügt. Der faradisch überreizte Gesichtsmuskel geräth nämlich in Kontraktur, und die ankurirte Difformität ist noch mehr in die Augen springend als ihre Vorgängerin, die Lähmung. In einem solchen Falle, wo die Kontraktur den Zygomaticus minor. befiel, suchte Duchenne sich auf die Weise zu helfen, dass er durch Erzeugung einer künstlichen Kontraktur des gesunden Muskels den grämlichen Gesichtsausdruck verbesserte. Eine Korrektur, die das Schlechte dadurch gut zu machen sucht, dass sie den Unterschied zwischen Gut und Schlecht auslischt, eigentlich unkenntlich macht.

Als die ersten Anzeichen der Kontraktur werden angeführt: zu schnelle Wiederkehr der Tonicität in einem noch kurz bevor gelähmten Muskel, oder wenn letzterer bei mechanischer Reizung, wie Reiben, Kneten von Krampf befallen wird. Man wird bei längerer Uebung in der Kenntniss der physiologischen Funktionen den erforderlichen Gradmesser für die Beurtheilung entstehender Abnormitäten finden. Kündigt sich die bevorstehende Kontraktur durch die erwähnten Symptome an, so hat man sogleich die Schnellschlägigkeit des Stromes herabzusetzen, oder letzteren für einige Zeit nicht in Anwendung bringen. Ist die Kontraktur bereits in die Erscheinung getreten, so soll man (nach dem Rathe von Remak) stabile konstante Ströme von 10—20 Dan. El. durchleiten, um die Kontraktur zur Lösung zu bringen, was in einzelnen Fällen gelungen sein soll. Neben der Faradisation lässt Erdmann die Muskeln vom Kranken selbst durch häufigeres und längeres Ziehen an den betreffenden Theilen ausdehnen, oder zu diesem Behufe zwischen Backe und Kiefer eine möglichst grosse Kugel bringen.

Nicht minder merkwürdig als schwer zu erklären ist das Verhalten der gelähmten Gesichtsmuskeln gegen den konstanten Strom. Wenn die el. Kontraktilität der paralysirten Muskeln bei faradischer Reizung aufge-

hoben ist, so treten bei Reizung derselben mittelst Stromunterbrechung der galvanischen Kette noch Zuckungen ein, und zwar fallen diese stärker aus, als an der gesunden Seite, wo nur auf Verstärkung der Batterie Verkürzung der Muskeln sich zeigt. In dem Masse als die Besserung fortschreitet, nimmt der galvanische Stromeffect ab, (so dass mehr und mehr Elemente zur Erzielung von Zuckungen eingeschaltet werden müssen), in gleichem Grade bessert sich auch das Reaktionsvermögen der Muskeln für die Induktionselektrizität, bessert sich die aktive Beweglichkeit. Diese von Baierlacher (im bayerischen Intellig.-Blatt Nr. 4, 1859) hervorgehobene, bald darauf auch von Schulz (in der wien. med. Wochenschr. Nr. 27, 1860) angegebene Thatsache wurde seither von M. Meyer, Neumann, Ziemssen (auch von mir in zwei Fällen beobachtet.)

Aus dieser Beobachtung fallen auf die Verschiedenheit der Wirkung beider Stromesarten bei Lähmungen interessante Streiflichter. Bei einem ähnlichen Falle von rheumatischer Gesichtsparalyse (wo nach einem Monate die Reaktion auf den stärksten Induktionsstrom geschwunden war, der konstante Strom dagegen lebhaft Ein- und Austrittszuckungen erregte) will Neumann in Königsberg (s. Deutsche Klinik Nr. 7. 1864) durch vergleichende Untersuchungen folgendes gefunden haben. Weder die schnelle Aufeinanderfolge verschieden gerichteter Ströme, noch die abwechselnde Richtung selbst reichen zur Erklärung obiger seltsamer Erscheinung hin, einzelne Induktionsschläge (Oeffnungs- und Schliessungsschläge) blieben erfolglos. Dagegen zeigte sich die verschiedene Dauer der Ströme als massgebend. Wurde nämlich der konstante Strom durch eine Vorrichtung ebenfalls nahezu momentan gemacht, so blieb auch bei Reizung durch ihn die Kontraktion aus, während sie regelmässig eintrat, wenn der Strom nur ganz geringfügig andauerte.

42. Beobachtung. Klara Kunna, 24 J. alt, Spinnerin gibt an vor drei Wochen nach vorausgegangener Erkältung plötzlich Ohrenstechen empfunden, einige Tage später Schiefstehen des Mundes und Verlust des Schliessungsvermögens am rechten Auge wahrgenommen zu haben. Die Untersuchung ergab vollständige Lähmung des N. facialis dexter; der auf die Zweige des Gesichtsnerven als auch auf die Muskeln gerichtete

Strom rief selbst bei ansehnlicher Stärke keine Spur von Zuckung hervor, obgleich Patientin bei der Reizung lebhaften Schmerz empfand. Als auch in einer zweiten und dritten Sitzung die Induktionselektrizität keine merklichen Kontraktionen bewirkte, ging ich zum Gebrauche des konstanten Stromes über; der Kupferpol wurde hiebei am Nacken aufgesetzt, der Zinkpol auf die einzelnen Nerven zweige oder Muskeln. Auf Schliessung einer aus 10 Dan. Elem. bestehenden Kette antworteten die gelähmten Muskeln sofort mit lebhaften Zuckungen, auch beim Oeffnen traten ganz schwache Zuckungen auf. Die galvanische Reizung war sichtlich schmerzhaft. Ein Strom von gleicher Stärke brachte die Muskeln der gesunden Seite nicht zur Verkürzung, es musste die Zahl der Elemente auf 18 erhöht werden, um gleich starke Zuckungen zu erlangen. Nach mehrmaliger Einwirkung des konstanten Stromes reagierten die gelähmten Muskeln auf den faradischen Reiz gleichfalls nicht im Geringsten.

Wurde der eine Pol an die Wangenschleimhaut, der andere auf die Muskeln oder Nerven aufgesetzt, so erfolgten schon bei 7 Dan. Elem. lebhaftere Kontraktionen als früher bei 10 Elem., auch war die Reizung in geringerem Grade schmerzhaft. In der 4. Woche der Behandlung wurde die früher verstrichene Nasenlippenfalte eine deutlichere, das rechte Auge konnte nahezu ganz geschlossen werden; der induzierte Strom übte auch jetzt noch keine Wirkung auf die gelähmten Muskeln. Nach weiteren 4 Wochen (somit gegen Ende des 3. Monates der Affektion) zeigte sich nebst Abnahme galvanischer Erregbarkeit Wiederkehr der elektr. Kontraktilität bei faradischer Reizung; die willkürliche Bewegung des Nasenflügels, der Lippen, der Verschluss des rechten Auges konnte nahezu normal ausgeführt werden.

Die galvanische Reizung des gelähmten Facialis durch Reflex vom Trigeminus und die hiezu erforderliche Anwendung einer geringen Anzahl von Elementen empfiehlt sich insbesondere dadurch, dass man in der Nähe des Auges mit schwachen Strömen operiren kann. Man wird auf diese Weise die unliebsame Einwirkung starker galvanischer Ströme auf die Netzhaut und das Gehirn vermeiden, wird keinen Tetanus der kleinen Gesichtsmuskeln erzeugen, wird somit gegen die bedenklichen Folgen der Ueberreizung gesichert sein. Der konstante Strom verdient dem Gesagten zufolge bei der Behandlung der Gesichtslähmungen den Vorzug, und indem er die

Erregbarkeit erhöht und die Aufsaugung von Exsudaten fördert, bietet er für den zu stark reizenden faradischen Strom vollkommenen Ersatz. Selbst in Fällen, bei denen durch einige Zeit keine Reaktion der Muskeln auf den Strom sich zeigte, gelingt es manchmal allmählig zunehmende Kontraktionen zu erzielen.

c) Rheumatische Lähmungen der Augenmuskeln.

Nebst der Facialparalyse sind es die Lähmungen der Augenmuskeln, welche an der einen Kopfseite als Folge von Kälteeinwirkung entstehen. Am häufigsten wird der *M. rectus ext. seu abducens* getroffen. Die Lähmungen können mit der Zeit von selbst weichen; bei länger herabgesetzter oder aufgehobener Thätigkeit können jedoch Atrophie und fettige Entartung die Heilbarkeit vernichten.

Man hat sowohl bei peripheren als auch bei zentralen Augenmuskellähmungen den elektrischen Strom in Anwendung gezogen. Die Faradisation der Augenmuskeln wurde bei Entwicklung die Methode selbst (S. 46) eines Näheren besprochen, und auf die Schwierigkeiten direkter Erregung hingewiesen. Bereits früher suchte man bei Lähmungen der Augenmuskeln durch Einstreuen von Veratrin, Strychnin auf hautentblösste Stellen, mittelst Erregung der sensitiven Trigeminafasern auf motorische einzuwirken. Benedikt schlug diesen Weg auch bei der elektrischen Behandlung ein (s. Arch. der Ophthalm. X. Bd. I. Abth. S. 97—122). Nach ihm handelt es sich nicht um direkte Reizung der Augenmuskeln, sondern um Reflexreizung vom Trigeminus aus. Die Empfindlichkeit des Letzteren gibt das Mass für die Intensität der Reizung. Je nach Empfindlichkeit oder Stumpfheit der Nerven sind 3—15 Dan. Elem. erforderlich um Besserung zu erzielen. Die Intensität muss eine solche sein, dass gerade leichte Empfindlichkeit an den gereizten Stellen entstehe. Die Reizung darf nur sehr kurze Zeit stattfinden, etwa eine halbe Minute lang in jeder Sitzung. Durch länger fortgesetzte Reizung wurde die Besserung gefährdet. In der Mehrzahl der Fälle tritt die Besserung momentan ein,

und zeigen sich meistens Zunahme der Beweglichkeit und Einengung des Bereiches, in welchem Doppelbilder auftreten. Von 27 Fällen war nur in 5 keine Besserung aufgetreten, in 17 Fällen war der zentrale Ursprung oder Zusammenhang mit allgemein Neurosen theils erwiesen, theils in hohem Grade wahrscheinlich, in 9 Fällen waren es wahrscheinlich periphere Leiden, von denen nur 3 ungeheilt entlassen wurden.

Nach empirisch gewonnenen therapeutischen Regeln rät Benedikt bei Abducenslähmungen den Kupferpol auf die Nasenseite zu setzen, und mit dem Zinkpol in der Jochwangenbeingegend zu streichen. Bei Mydriasis wird der Kupferpol am besten auf das geschlossene Augenlid, der Zinkpol auf die Stirne oder durch einen katheterartigen kurzen Rheophor auf die Wangenschleimhaut gegeben, mit dem anderen Pole auf dem Lide gestrichen. Um auf den Rect. inf. und den Obliqu. inf. zu wirken, wird mit dem Zinkpole über die Haut, an der Seitenwand der Nase, in der Nähe des inneren Augenwinkels; um auf den Rectus inf. einzuwirken, am besten an dem unteren Orbitalrande gestrichen. In einem Falle von Trochlearislähmung kam der Kupferpol auf die Stirne zu stehen, das Streichen mittelst des Zinkpoles geschah an der Innenseite der Nase, in der Nähe des inneren Augenwinkels.

B. Traumatische Lähmungen.

Die bahnbrechenden Arbeiten von Duchenne auf diesem Gebiete zeigen nicht bloß von dessen Meisterschaft in der neuropathologischen Untersuchung, sondern auch von dessen unermüdlichem Streben, den Leidenden Hilfe zu bringen. Die verschiedenen Arten von traumatischer Läsion der Nervenstämme, als da sind: Durchtrennung, Druck von Geschwülsten und Auswüchsen, Quetschung, Zerrung, hochgradige Erschütterung, Luxation bedingen je nach dem Intensitätsgrade ihrer Einwirkung mehr oder weniger tiefgreifende Störungen im Bereiche der Sensibilität, Motilität und Ernährung der betroffenen Muskeln. Ist in der Totalität des Nerven der Zusammenhang aufgehoben, so kann der motorische Impuls vom Zentrum aus den Nerven nicht bethätigen, auch ist die Ver-

bindung des Letzteren mit seiner Ernährungsstätte im Zentralorgane beeinträchtigt. In einem solchen Falle verlieren die vom Nerven versehenen Muskeln gleichmässig ihre willkürliche sowie elektrische Kontraktilität und Sensibilität, was mit dem Eintritte der Verletzung oder 4—8 Tage später zu erfolgen pflegt.

Es kann bisweilen ein Muskel seiner willkürlichen Bewegung verlustig sein, einzelne Bündel desselben jedoch in ungleicher Weise an ihrer elektrischen Kontraktilität Schaden erlitten haben. In anderen Fällen kann, wie zuerst Duchenne zeigte, die periphere Erregbarkeit der intramuskulären Nervenfasern als auch Nervenstämme fast ganz verloren gegangen sein, daher auf den lokalen elektrischen Reiz keine Kontraktion eintritt, während die Leistungsfähigkeit für den zentralen Willensreiz nicht besonders beeinträchtigt ist. Auch das Gegentheil wird manchmal beobachtet, es erhält sich die el. Kontraktilität, die willkürliche geht verloren.

Die el. muskuläre und kutane Sensibilität ist bei traumatischen Lähmungen zumeist weniger als die Kontraktilität beschädigt. Nur wenn die Verbindung zwischen Nerv und Rückenmark vollständig aufgehoben ist, erlischt auch gänzlich das elektrische Empfindungsvermögen der Muskeln und der Haut. Diejenigen Muskeln, welche ihre elektrische Kontraktilität und Sensibilität eingebüsst haben, verfallen in Bälde der Atrophie. Es kann jedoch der verletzte Nerv sich mit der Zeit erholen, und wenn der Nerveneinfluss auf die Muskeln sich wieder herstellt, dann vermag die örtliche Anwendung des faradischen Reizes zur Anregung der willkürlichen Bewegung, zur Hebung der Ernährung beizutragen. Wenn der durchschnittene Nerv sich regeneriert, oder bei Thrombose sich ein Kollateralkreislauf herausgebildet hat, so ist der Willensimpuls häufig nicht im Stande, der gesunkenen Erregbarkeit aufzuhelfen. Es bedarf hiezu intensiver Reize, wie sie die Elektrizität in allen Abstufungen zu liefern geeignet ist.

In Bezug auf die Veränderungen in den Nervenfasern haben die Versuche von Nasse, Stannius, Günther an Thieren ergeben, dass wenn nach Durchtrennung eines Nerven nicht Wiedervereinigung erfolgt, im peripheren Ende Schwund der Primitivfaser eintritt. Bei Hunden an welchen Waller den Vagus durchtrennte, fand sich nach 12 Tagen das untere Nervenende gänzlich desorganisirt, der Inhalt in Granulationen zerfallen, die Scheide zum grossen Theile geschwunden. Nach 4 Wochen hatten sich an die Stelle der zu Grunde gegangenen Nervenröhren junge ausgebildet. (s. Müllers Arch. 1852, S. 392). Auch die von Schiff in dieser Richtung angestellten Untersuchungen ergaben Atrophie und Zerfall am peripheren Nervenende (Arch. für physiolog. Heilkunde 1852).

Beobachtungen von Nervendurchtrennung bei Menschen lehrten, dass auch hier eine Wiedervereinigung und Herstellung, somit Heilung möglich sei. Die Prognose ist um so günstiger, je weniger der Nerv gleichzeitig gequetscht wurde; sie ist um so ungünstiger, je näher die Trennung dem zentralen Ursprunge des Nerven stattfand. Bei einem später anzuführenden Falle von Duchenne, wo bei Verwundung des Ellbogens der N. ulnaris verletzt wurde, trat Lähmung und vollständige Abmagerung nicht blos im Gebiete des beschädigten Nerven, sondern des ganzen Armes ein. Es brauchte 2 Jahre bis die Lähmung unter ausdauernder Mithilfe des Induktionsstromes zum grössten Theile wich. Der Umstand, dass die Lähmung nicht im Bereiche des verletzten Nerven sich begrenzte, sondern über denselben hinaus auch andere Nerven ergriff, bestimmt zur Annahme einer Solidarität unter den Nerven; wie ähnliche Mittheilungen von einem sensiblen Nerven auf andere bekannt sind, so wurde bei Anästhesie des Trigeminus theilweiser Verlust des Geschmacks- und Geruchsempfindung beobachtet.

Wegen Mangel an autoptischen Untersuchungen beim Menschen ist zur Stunde nur wenig über die Natur der Nervenstörungen bei traumatischen Lähmungen bekannt. Blos über die durch Schulterluxationen bedingten Paralysen liegen einige Befunde vor. Diese zuweilen von einer Läsion der Nerven abhängenden Lähmungen sind nicht mit Störungen zu ver-

wechseln, welche (wie Bruch des Gelenkscapfes, Flüssigkeit im Gelenke, Bewegungshemmung wegen Muskelquetschung oder Zerreissung), das Gelenk unbeweglich erhalten, und eine Lähmung simuliren können, sich überdies durch ihre relative kurze Dauer unterscheiden. Für das Ergriffensein des Nerven spricht der Umstand, dass gewisse Muskelgruppen gelähmt sind, die von einem bestimmten Nerven versorgt werden. So waren in einem von Bunsen (Hospitals-Tidend. 1863) angeführten Falle der Pronator teres und Flexor carpi rad. nebst den übrigen vom Medianus versehenen Muskeln gelähmt, während die vom Radialis innervirten Muskeln unversehrt blieben. In einigen von Nélaton mitgetheilten Fällen von Schulterluxation wurde nach gewaltsamen Repositionsversuchen Zerreissung der Nerven, theils im Plexus axillaris, theils zwischen den Scalenis, theils am Ursprunge vom Rückenmarke gefunden. Mit Ausnahme dieser seltenen Fälle lässt sich der Charakter der Nervenstörungen nur durch genaue Beobachtung der Symptome ermitteln.

Bei diesen eindringenden traumatischen Läsionen kann es zu Zerreissung der Blutgefässe in den Nerven, zur Zerstörung der Nervenröhren selbst kommen. Hiedurch können Erscheinungen von akuter oder mehr chronischer Entzündung hervorgerufen werden, aus denen die längs der Nerven ausstrahlenden, oder durch Druck erzeugten Schmerzen sich erklären lassen. Bei einer das Nervengewebe nur wenig alterirenden Läsion wird die el. Kontraktilität und Sensibilität der vom Nerv versorgten Muskeln bloss Schwächung erleiden. Solche Muskeln können durch die Faradisation bald in ihre Bewegungen wieder eingesetzt werden. Ist es jedoch zur Vernichtung der elektrischen Kontraktilität und Sensibilität gekommen, so werden die gelähmten Muskeln atrophisch, selbst wenn sie in ähnlicher Weise vom faradischen Reize Anregung erhalten. Die traumatischen Lähmungen lassen eine günstige Prognose zu, wenn bei Verlust der elektrischen Kontraktilität der Muskeln die el. Sensibilität gar nicht oder nur wenig beeinträchtigt wurde. Doch selbst bei tiefgehenden Läsionen der Nerven

darf der beschädigte Theil nicht ganz aufgegeben werden; die ärztliche Kunsthilfe wird es in manchen Fällen nicht zu bereuen haben, wenn sie dem Heilbestreben der Natur ausdauernd zur Seite gestanden ist. Als schlagende Beweise sollen einzelne hieher gehörige Beobachtungen am Ende dieses Kapitels ihren Platz finden.

Im Punkte der Therapie gibt Duchenne an, dass man bei der Faradisation der traumatisch gelähmten Muskeln auf den jeweiligen Grad restirender Kontraktilität und Ernährung Rücksicht zu nehmen habe. Je mehr ein Muskel in seiner elektrischen Reizbarkeit Einbusse erlitten und der Atrophie anheimgefallen ist, mit um so stärkeren schnell-schlägigen Strömen, und um so länger muss er täglich behandelt werden. Gibt sich jedoch eine Zunahme der Sensibilität kund, so sollen die Sitzungen seltener, die Ströme schwächer und von langsameren Schlägen zur Anwendung kommen, um nicht neuralgische oder entzündliche Beschwerden hervorzurufen. Zu lange Sitzungen sind von Nachtheil; sie erschöpfen die erwachende Muskelkraft und üben einen deprimirenden Einfluss auf die Ernährung, statt dieselbe zu heben. Eine Sitzung soll nicht die Dauer von 10—15 Min. überschreiten, die faradische Reizung von einer Minute genügt für einen einzelnen Muskel. Um nicht elektrische Starre und Ermüdung zu erzeugen, gehe man rasch über die einzelnen Muskeln hinweg, und komme lieber im Laufe der Sitzung auf dieselben zurück. Die durchschnittliche Dauer einer erfolgreichen Behandlung beläuft sich auf 2—3 Monate; einzelne Fälle brauchen ein Jahr und darüber.

Der günstige Einfluss der Elektrizität gibt sich zuerst durch Wiederkehr der Sensibilität zu erkennen. Bisweilen springt die Anästhesie in Hyperästhesie über, wie wir dies auch bei angehender Besserung hysterischer Lähmungen notirt haben. Die Steigerung der Sensibilität ist der Vorläufer der Ernährungszunahme, es stellt sich die Zirkulation im betreffenden Theile bald wieder her, das Kältegefühl macht für die subjektive als auch objektive Wahrnehmung der Normaltemperatur allmähig Platz. In dem Masse als das welke, zusammengeschrumpfte Glied sich in seiner Ernährung erholt, gewinnen die Muskeln ihre Tonicität wieder, werden sie vom

entstellenden Zuge ihrer Antagonisten befreiet; die Gelenke nähern sich ihrer normalen Stellung, die verkrüppelten Finger werden gerade und mehr natürlich. Bald folgt auch die willkürliche Beweglichkeit nach, während die el. m. Kontraktilität oft noch lange auf sich warten lässt, als Beweis dafür, dass die zentrifugale Bahn für den Willensimpuls früher wegsamer wird, als die zentripetale für den peripher angreifenden elektrischen Reiz.

Hiefür spricht auch die Beobachtung, dass der Einfluss der Faradisation sich um so rascher in einem Muskel äussert, je näher dieser dem Zentrum gelegen ist. Am frühesten geschieht dies in den Muskeln des Oberarmes, dann kommen diejenigen des Vorderarmes, zuletzt die der Hand an die Reihe. Viele traumatische Lähmungen heilen von selbst, wenn hiezu die Bedingungen im Organismus gegeben sind. Alle jene Mittel, welche die Ernährung und die Reproduktionsfähigkeit bethätigen, tragen ihrerseits zum Aufbau der Gebilde bei. Haben jedoch die Muskeln ihre elektrische Erregbarkeit vollends eingebüsst, gesellt sich hochgradige Atrophie zur Lähmung, dann ist die spontane Heilung um ihre besten Chancen gekommen, und es wird der ärztliche Eifer sicherlich ein rühmlicher zu nennen sein, wenn er von Umsicht und Verständniss geleitet, mit dem energischsten aller Mittel, mit der Elektrizität, dem bedrohlichen Verfall der Muskelvegetation zu Hilfe eilt.

Nach dem Zeugnisse der Erfahrung vermag bei tieferer Beschädigung der Innervation der sogleich angewandte elektrische Strom die Atrophie nicht aufzuhalten. Er vermag es nicht, weil er die zu Grunde gegangenen Nervelemente nicht erneuern, weil er für tiefere Störungen der Ernährungsverhältnisse nicht Ersatz bieten kann. Hat sich jedoch nach längerer Zeit (nach wenigen Monaten bis einem ganzen Jahre) der Verkehr zwischen der örtlichen Läsion und der zentralen Ernährungsstätte direkt oder auf kollateralen Wegen wieder hergestellt, dann wird es an der Zeit sein, die elektrische Behandlung aufzunehmen, und dem Regenerationsvorgange durch künstliche Anregung der Muskelthätigkeit hilfreich entgegen zu kommen. Dies war auch der Grund, welcher Duchenne bewog bei traumatischen Lähmungen die frischen

Fälle von den veralteten auszuschneiden, weil er bei letzteren die faradische Behandlung wirksamer und zweckmässiger fand als bei den ersteren.

Was die Anwendung des konstanten Stromes bei traumatischen Lähmungen betrifft, so ist dessen günstige Wirkung in vielen Fällen sicherlich nicht in Abrede zu stellen, wenn wir auch nicht geneigt sind mit Remak anzunehmen, dass dessen Wirksamkeit über allen Zweifel erhaben sei. Nach dem genannten Autor geht bei der Galvanisation unter den Augen des Beobachters das Aufthauen oder Aufquellen des verschrumpften und leblosen Fleisches von Statten. Das Verdienst der Entlastung des verletzten Nerven von Exsudaten und der Steigerung der Muskelwillfähigkeit soll der induzierte Strom mit dem galvanischen nicht theilen. Labile Ströme von 30—50 Dan. Elem. sollen die besten Dienste leisten. Abgesehen von einzelnen nicht hieher gehörigen Fällen, boten die von Remak verzeichneten traumatischen Lähmungen nicht jene grosse Schwierigkeiten der Therapie dar, wie die von Duchenne behandelten hochgradigen Zustände, bei denen auch die Galvanisation kaum zu leichteren Lorbeeren gelangt sein würde.

Was in solchen Fällen zu Gunsten des konstanten Stromes anzuführen wäre, das ist dessen Geeignetsein zu einer mehr zentralen Behandlung. Auf die Herstellung der unterbrochenen Leitung vom Rückenmark zu den betreffenden Nerven und Muskeln dürfte der galvanische Strom günstigeren Einfluss üben, als der mit hoher Spannung begabte induzierte Strom, welcher leicht Ueberreizung zur Folge haben könnte. Man wird daher durch labile stetige Ströme vom Rückenmarke zu den Geflechten, von diesen zu den verletzten Nerven auf die dem Centrum nähere Nervenbahn einzuwirken suchen, und in dem Masse als der spinale Nerveneinfluss wieder zur Geltung gelangt, die mehr peripheren Nervenstrecken in den Bereich der Behandlung ziehen. Auch wird man in manchen Fällen mit Vortheil die Galvanisation der Nervenstämme mit der örtlichen Faradisation der atrophirten und gelähmten Muskeln verbinden.

Auf diese Betrachtungen über den Charakter und die elektrische Therapie der traumatischen Lähmungen wollen wir

einen Fall eigener Erfahrung und zwei Fälle aus dem reichen Materiale von Duchenne folgen lassen.

43. Beobachtung. Der 32 j. G. B. . war die Wette eingegangen, eine auf seinen linken Oberarm gelegte zwei Zentner schwere Eisenplatte bis zu einer bestimmten Höhe zu heben. Er brachte dies in der That zu Stande, doch will er während dieses Aktes von Bravour einen heftigen Schmerz im linken Oberarm verspürt haben. Einige Zeit später wurde er gewahr, dass er seinen linken Arm nicht beugen könne. Bei dem nach zwei Tagen erfolgten Spitalseintritt des Kranken fand ich die Hautdecke unversehrt, den kräftig entwickelten linken Biceps gegen Druck empfindlich, aktive Bewegung im Ellbogengelenke unmöglich, die passive schmerzhaft. Bei der faradischen Exploration zeigte sich die el. m. Kontraktilität (im Vergleiche mit der gesunden Seite) verringert, die el. m. Sensibilität nicht merklich affiziert. Auf Durchleitung eines galvanischen Stromes vom Rückenmarke zum N. musculo-cutan. (in der Furche zwischen Biceps und Coracobrachialis, wobei der Medianus mit der Fingerspitze nach innen gedrängt wird) kam es zur Beugung unter Steigerung der Schmerzen.

Um den Verlauf der Naturheilung zu beobachten, wurde beim ruhig liegenden Pat. die ganze linke Oberextremität mit einem feuchten Tuche umgewickelt, und mit einem trockenen verbunden; jeden 2. Tag erhielt Pat. ein Armbad von gestandenem Wasser. Bei dieser einfachen Therapie besserte sich die Lähmung zusehends, am 10. Tage war Pat. im Stande, eine wenn auch noch unvollkommene Beugung im Ellbogengelenke vorzunehmen. In der 3. Woche ging die aktive Beugung ganz gut von Statten.

44. Beobachtung. Ein 25 j. Schneider (Vanbelle) wurde bei einem Streite zu Boden geworfen, und erlitt eine Luxation des linken Vorderarmes nach vorne. Der Ellbogen war etwas vom Körper abstehend, das Akromion stark hervortretend, der Deltoideus abgeflacht, der Oberarmkopf als deutliche Geschwulst hinter dem grossen Brustmuskel unter dem Schlüsselbeine zu fühlen. Nach der in der Narkose vorgenommenen Reposition empfand Pat. einen erträglichen Schmerz im Gelenke, nebst Eingeschlafensein des linken Vorderarmes und der Hand. Die willkürlichen Bewegungen waren verloren gegangen. Der Schmerz wich nach einigen Tagen, die Unbeweglichkeit der Extremität blieb sich gleich. In den nächsten Wochen trat merkliche Abmagerung der Muskulatur ein.

Als Duchenne nach vier wöchentlicher Dauer der Affektion den Kranken untersuchte, fand er die gelähmte Extremität in ihrer Ernährung und Beweglichkeit beträchtlich herabgekommen, ihre Temperatur erniedriget. Die Schulter konnte nur mit Hilfe des Trapezius und Levator ang. scap. gehoben, und durch den Pectoralis nach vorne bewegt werden. Selbst die stärkste direkte als auch indirekte Faradisation erzeugte keine Muskelverkürzung, jedoch

el. m. Sensibilität, die el. kutane Reizbarkeit war an der kranken Seite schwächer als an der gesunden.

Die jeden zweiten Tag durch 8—10 Minuten vorgenommene Faradisation mittelst eines starken schnellschlägigen Stromes hielt das rasche Fortschreiten der Atrophie nicht auf. Nach einem Monate war die ganze Oberextremität hochgradig in ihrem Fleische geschwunden, die Hand fast vertrocknet, der Daumen und Kleinfingerballen aufgezehrt; die Zwischenknochenräume zeigten tiefe Furchen, die Sehnen der Beuger einen bedeutenden Vorsprung in der Hohlhand. Bei fortgesetzter faradischer Behandlung kehrte nach einiger Zeit im Deltoideus (dessen elektrische Reizbarkeit wenig alterirt war) zuerst die willkürliche Bewegung wieder. Die Nerven des Oberarmes waren gegen Berührung und elektrische Reizung hyperästhetisch. Im 6. Monate der Krankheit verbreitete sich diese schmerzhaft empfindliche und ein lästiges Brennen auch auf die Muskeln; wesshalb die Faradisation durch einige Tage ausgesetzt wurde. Nach ihrer Wiederaufnahme zeigte sich eine schwache Beugung und Streckung des Vorderarmes, dessen Muskeln allmählig in ihren Umrissen hervortraten. Auch im Vorderarm war die Hyperästhesie ein Vorläufer der willkürlichen Bewegungen; nun kehrte allmählig die Beugung des Handgelenkes und der zwei letzteren Fingerlieder, hierauf auch die Streckung der ersten, zuletzt die des Daumens und Handgelenkes wieder. Während dieser mehrmonatlichen Rekonvaleszenz der Muskelernährung gewann der linke Oberarm seine frühere Völle zurück, seine Muskeln fungirten in normaler Weise, doch reagirten sie nicht auf den stärksten faradischen Reiz.

Am hartnäckigsten widerstand die Atrophie der Handmuskeln. Die nunmehr auf dieselben konzentrirte elektrische Behandlung erzeugte nach 8 Sitzungen eine so hochgradige Schmerzhaftigkeit der Hand, dass Pat. eine weitere Fortsetzung der Faradisation nicht zugab, und aus dem Spitale trat. Als er aber nach längerer Zeit keine spontane Besserung im Gebrauche seiner Hand gewahr wurde, unterzog er sich von neuem der elektrischen Kur. Allmählig stellten sich auch die Form und Verrichtungen der Hand her, die Interossealräume füllten sich aus, die Bewegung und Spreizung der Finger wurde ermöglicht, die bei Entwicklung der Vorderarmbeuger und Strecker entstandene Krallenform der Hand (in Folge von Beugung der letzten Phalangen) verlor sich. Selbst nach einjähriger Dauer des Zustandes verharrte die Muskulatur des Daumenballens in ihrer Regungslosigkeit, die Besserung kündigte sich auch hier durch Wärmezunahme an, welcher das Aufthauen der Ernährung nachfolgte. Zuerst zeigte sich die Wiederkehr des Flexor long., hierauf die des langen Streckers und die der normalen Stellung der Phalangen. Es brauchte zwei Jahre (vom

Eintritte der Verrenkung an gerechnet), bis die Hand sich soweit erholt hatte.

45. Beobachtung. Ein 29 j. Buchdrucker (Musset) wurde vom Rade einer Maschine am rechten Vorderarme erfasst, an dessen Innenseite die vordere Fläche der Ulna blossgelegt und ein Theil der Karpus- und Fingerbeuger sammt Art. und Nerv. ulnaris und dem Endstücke des Medianus durchgerissen. Die schwere Verletzung heilte erst nach dreimonatlicher Behandlung im Hôtel Dieu, mit Verstümmelung der abgemagerten Hand. Die letzten Fingerglieder derselben waren stets gebeugt, keiner aktiven Streckung fähig, der 4. und 5. Finger konnten selbst passiv nicht in Extension versetzt werden, wegen der Narbe, in welche die Sehnen der Beuger eingewachsen waren. Der Rekonvaleszent nahm zu den verschiedensten Heilmethoden seine Zuflucht, um seiner Hand zur Brauchbarkeit wieder zu verhelfen. Nach vierjährigem Bestande des Uebels trat er in die Behandlung von Duchenne.

Dieser fand die rechte Hand vertrocknet, von niederer Temperatur und der Form einer Klaue, die Zwischenknochenräume tief gehöhlt (deren Atrophie sowie die der letzten Lumbricales durch Verletzung des Ulnarnerven bedingt), die Streckersehnen am Handrücken hervortretend, mit Subluxation der ersten Phalangen, die bei Streckversuchen des Patienten eine vollständige wurde. Die in der ersten Sitzung vorgenommene Faradisation der Vorderarmmuskeln, lieferte nicht den geringsten Erfolg, ebenso wenig die Behandlung der Interossei und Fingerballen. Nach der 10. Sitzung war an die Stelle der früheren Schmerzen ein Wärmegefühl in der Hand aufgetreten. Im Laufe der weiteren Behandlung fing die welke Muskulatur an sich allmähig zu erholen, die Interossealräume sich etwas auszufüllen, die Verkrüppelung der zwei letzten Phalangen schien sich zurück zu bilden. Die mehrwöchentliche Unterbrechung der Faradisation wegen eines interkurrirenden fieberhaften Zustandes hatte nicht Verlust der Besserung zur Folge.

Bei Erneuerung der elektrischen Therapie wurde auch die Hautreizung mittelst des elektrischen Pinsels versucht. Die Haut gewann bald an Sensibilität, die Venen, als auch die normale Färbung kamen allmähig zum Vorschein. Nun liess auch die Entwicklung der kleinen Muskeln nicht lange auf sich warten, die Köpfchen der Mittelhandknochen sprangen weniger vor, die Beugung der ersten Phalangen (doch nicht deren Streckung) war ermöglicht. Patient gedachte nun bei seinem Spitalsaustritte den Rest der Heilung zu Hause abzuwarten. Als nach weiteren dritthalb Monaten sich kein Fortschritt in der Besserung kundgab, suchte Musset um Fortsetzung der elektrischen Behandlung an. Auf die wöchentlich 2—3mal vorgenommene Faradisation war bald nebst vermehrter Streckung der ersten und Beugung der letzten Phalangen auch eine Ab- und Adduktion einzelner Finger möglich. Im 10. Monate (vom

Beginne der Behandlung) fing M. zu schreiben und zu zeichnen an, die Bewegung der Phalangen ging gut von Statten, die Finger waren zu ihrer normalen Stellung wieder gekehrt; die Muskeltonicität ging dem Wiedereintritte der willkürlichen Bewegungen voraus. Die Entwicklung der Muskulatur hatte erfreuliche Fortschritte gemacht.

C. Lähmungen nach akuten Krankheiten.

Hieher rechnen wir jene Formen, wie sie bisweilen nach dem Ablaufe von akuten dyskrasischen, kontagiösen Erkrankungen und ihrer Lokalisationen zurückbleiben. Für gewisse Formen ist es zur Stunde kaum möglich, den Platz anzuweisen, der ihnen von rechtswegen gebührt. Wenn auch nicht bei allen diesfälligen Lähmungen der rein nervöse Ursprung abzusprechen ist, so werden wir doch zumeist durch die Analyse der Erscheinungen, durch die elektrische und mitunter gestattete autoptische Untersuchung zur Annahme bestimmt, dass wir es mit Affektionen peripherer Natur zu thun haben. Nach den neueren Beobachtungen von Gubler gehören die Muskelatrophie und die Paralyse zu den Folgezuständen akuter Krankheiten, welche in der Regel erst während des Zurückweichens der febrilen Symptome oder in der Rekonvaleszenz zum Vorschein kommen. Die Ernährungsstörung beschränkt sich auf gewisse Muskelgruppen oder breitet sich über das ganze Muskelsystem aus. Ihr Verlauf ist häufig ein rascher, sie kann aber auch in eine chronische, der progressiven Atrophie ähnliche Form übergehen. Die Veränderung der Muskulatur kann eine so tiefgreifende sein, dass die hiedurch erzeugte Lähmung den bei Affektionen des Nervensystems vorkommenden gleicht. In einem solchen Falle (bei einem Typhösen) fand Gubler Eiweiss im Harn, welches mit den verschiedenen Stadien der Erkrankung regelmässigen Schritt hielt.

Die Lähmungen wie sie im Gefolge des typhösen Prozesses beobachtet werden, dürften den neuesten Untersuchungen von Zenker zufolge in einer materiellen Veränderung der Muskelsubstanz ihren Grund haben. Zenker unterscheidet eine körnige Degeneration (als Einlagerung feinsten Moleküle in die kontraktile Substanz der Mus-

kelbündel), und eine wachsartige Degeneration (Umwandlung der kontraktilen Substanz in eine homogene, farblose, wachsartig glänzende Masse mit Verschwinden der Querstreifung (ohne die charakteristische Reaktion auf Jod-Schwefelsäure.) Die Entartung ist zumeist in den Schenkeladduktoren, im M. transv. abdom., Psoas, Obturatoren, Triceps, Pector. min. etc. anzutreffen. Sie scheint in der 2. oder anfangs der 3. Woche ihre Höhe zu erreichen, während der 3.—4. Woche auf derselben zu verharren, und sich in der 5.—6. Woche zurück zu bilden.

Als Nachwehen der typhösen Erkrankung können verschiedenartige Lähmungen zurückbleiben. So wurde Stimmbandlähmung von Türck bei Erwachsenen, von Bierbaum und Friedrich bei Kindern beobachtet. Von Hervieux und Griesinger wurden Fälle von Ptosis und Strabismus externus mitgeteilt; in einem letal abgelaufenen Falle liessen sich weder im Gehirne noch in den Nerven Veränderungen nachweisen. Fälle von vollständiger oder unvollständiger Lähmung der Unterextremitäten, bald auf einer, bald auf beiden Seiten wurden von Wunderlich, Griesinger und Seitz beschrieben. In einem Falle von M. Meyer (l. c. S. 311) war bei einem 16 j. Knaben nebst Anaesthesie der rechten Körperhälfte, Atrophie des rechten Armes, und vollständige Lähmung der vom rechten N. ulnaris versorgten Muskeln nach Typhus hinterblieben. In drei während der letzten Typhusepidemie (im allg. Krankenhaus) von mir beobachteten Fällen klagten die Rekonvaleszenten über ein Gefühl von Pelzigsein in den Fingerspitzen, konnten bei geschlossenen Augen über die Natur und Form eingehändigter Gegenstände nichts bestimmtes aussagen, der Händedruck war ein sehr matter, die früher schöne und feste Handschrift unsicher und gezackt, die Bildung der Schattenstriche (durch synergische Kontraktion des Flexor digit. prof. und des Extensor com.), die Verbindung der Buchstaben, die Einbiegung gewisser Finger gegen den Daumenballen beträchtlich erschwert. Die elektrokutane Sensibilität, die elektrische Kontraktibilität der Muskeln waren (im Vergleiche mit denen der gesunden Seite) erheblich herabgesetzt. Die Faradisation der genannten Muskeln stellte bald die Brauchbarkeit der Hand her,

46. Beobachtung, In einem von Friedberg mitgetheilten Falle, waren bei einem 16 j. Typhuskranken nach Aufhören der Diarrhoe ziehende Schmerzen an der vorderen Seite der Oberschenkel aufgetreten. Nach 4 Wochen stellten sich Eingeschlafen-sein und Zuckungen ein. Aktive Streckung war nur in geringem Grade, und nur ruckweise möglich, die passive schmerzlos, die elektrische Sensibilität und Kontraktilität beträchtlich vermindert. Der Kranke verstarb unter Erscheinungen der Darmperforation. Bei der Obduktion zeigten sich in den Streckmuskeln (im interstitiellen Gewebe) zahlreiche kleine Blutergüsse von Nadelkopf- bis Linsengrösse, in der Umgebung derselben oder weiterhin entfernt, kleine hanfkorn-grosse Abscesse. Die Primitivbündel waren stellenweise auffallend verdickt, häufig zertrümmert, mit zahlreichen gelben oder röthlichen länglichen Kernen, und einer feinen molekulären Masse, die weniger durch Aether als Essigsäure gelöst wurde. Einige feine Nerven der erkrankten Muskeln zeigten Kernwucherung zwischen den Fasern, andere waren normal. Gehirn, Rückenmark und Nervenstämme boten nichts bemerkenswerthes.

Für die periphere Natur dieser Lähmungen spricht die von den Autoren angegebene günstige Prognose, die spontane Heilbarkeit (nach Vogel auch bei Kindern); die paraplegische Form (welche zur Annahme eines spinalen Ursprunges verleiten könnte) erklärt sich nach Zenker aus dem beiderseitigen Vorkommen der Muskelerkrankung, worauf auch das symmetrische Auftreten der Degeneration in den Schenkeladduktoren hindeutet. Man wird bei abgelaufenen Typhen zur Elektrizität greifen, wenn die Rekonvalescenz sich Monate lange hinzieht, wenn hartnäckige Anästhesie und Parese die Brauchbarkeit der Extremität beeinträchtigen. Bei solchen Fällen richtet man mit der Hydro- oder Elektrotherapie das meiste aus.

Auch bei anderen fieberhaften Krankheiten und akuten Dyskrasieen wie bei Puerperalprocessen, Tuberkulose, Gelenksrheumatismus etc. kommt es bisweilen zu Lähmungen in einzelnen Muskeln oder Muskelgruppen. Bei den genannten Krankheiten haben Zenker und Buhl gleichfalls fettige Degeneration ganzer Gruppen von Muskelbündeln nachgewiesen.

Was endlich die im Gefolge der Diphtheritis auftretenden Lähmungen betrifft, so werden diese nur

dann den Gegenstand elektrischer Behandlung abgeben, wenn bedeutende Störungen des Gefühls oder der Bewegung vorhanden sind. Bei längerer Lähmung des Schlundes und weichen Gaumens soll die Rückkehr der normalen Thätigkeit durch die Faradisation beschleuniget werden. Die an den Extremitäten zumeist drei bis acht Wochen nach dem Beginne der Affektion beobachtete Lähmung ist nur bei den schwersten Fällen eine vollständige. Nebst den Tonicis leistet hier der elektrische Strom gute Dienste. Duchenne fand in der Regel die el. m. Kontraktilität wenig verändert; ausnahmsweise war jedoch die elektrische Erregbarkeit so weit herabgesetzt, dass man dem Kranken Funken aus der Sohle ziehen konnte, ohne Schmerzempfindung hervorzurufen. Die während der Lähmungsperiode von Maingault, Trousseau u. A. beobachtete Impotenz, welche bei sonst kräftigen, jungen Männern Wochen, selbst Monate lange andauern kann, wird bei hartnäckigem Verlaufe mit Erfolg faradisch behandelt.

D. Dyskrasische Lähmungen.

Wir bezeichnen mit dieser Benennung jene chronischen Formen von Dyskrasie, welche ohne febrile Einbegleitung in einzelnen Fällen Lähmungen veranlassen. Wir wollen hier bloss das elektrische Verhalten derselben erwähnen, soweit unsere dürftigen Kenntnisse reichen, der therapeutische Werth der Elektrizität kann hiebei nicht in Anschlag gebracht werden.

Die durch Syphilis bedingten Lähmungen können von einfacher Schwäche bis zur vollständigen Unbeweglichkeit sich steigern. Die häufigste Form, die Hemiplegie, (auch als wechselständige Lähmung) ist im weiteren Verlaufe zumeist mit namhafter Muskelatrophie verbunden; viel seltener ist die paraplegische Form. In einem von Cruveilhier und in einem anderen von Danjoy (in der Union médic. Feberheft 1850) mitgetheilten Falle war an den gelähmten Theilen die elektrische Erregbarkeit der Muskeln vermindert oder aufgehoben. Bei einer durch Syphilis erzeugten Faciallähmung

fand Davaine, dass der am Nervenstamme, beim Austritte am *foram. stylomastoideum* angewandte Induktionsstrom nicht die geringste Bewegung hervorrief, der direkt auf die Muskeln gerichtete elektrische Reiz bewirkte kaum merkliche Kontraktionen. Bei der grossen Anzahl von hieher gehörigen Fällen, die in der Literatur weithin zerstreut sind, ist es zu bedauern, dass die elektrische Untersuchung, welche für die differentielle Diagnostik vielleicht so manches verwerthbare Symptom ergeben haben würde, fast gar keine Beachtung gefunden hat.

Die durch spezifische Geschwülste im Gehirne, durch Entzündungsherde der Hirnsubstanz, durch Erweichungsprozesse, spezifische Erkrankung der Gefässe (Verdickung der *Art. basilaris* durch Auflagerung von Exsudat), Bildung von syphilitischer Thrombose erzeugten Lähmungen wurden gleichfalls nur in wenigen Fällen auf ihr elektrisches Verhalten untersucht. Wir haben bereits in früherem (25. Beobachtung) einen einschlägigen Fall von Ziemssen gebracht, bei welchem die faradische Exploration auf der einen Seite Verlust der elektrischen Kontraktilität in den vom *Facialis*, *Oculomotorius* und *Abducens* versorgten Muskeln ergab, während die Kontraktilität in den bezüglichen Muskeln der anderen Seite erhebliche Herabsetzung konstatiren liess. Die elektrische Untersuchung und die Anamnese führten zur Annahme einer zentralsitzenden, die Nerven in ihrem intrakranialen Verlaufe verschieden komprimirenden Neubildung von wahrscheinlich syphilitischem Ursprunge. Die Autopsie lieferte nachträglich die Bestätigung hiezu.

E. Toxische Lähmungen.

Hieher gehören die durch toxisch einwirkende metallische Stoffe erzeugten Paralyse, bei welchen anfangs die peripheren Nerven und intramuskuläre Faser ergriffen sind, bei tieferer deletärer Einwirkung jedoch das Zentralnervensystem selbst gefährdet wird. Wir wollen mit der am häufigsten vorkommenden, daher am besten beobachteten Bleilähmung den Anfang machen, hierauf einiges über die paralysirende Wirkung der Arsenikpräparate folgen lassen.

Bleilähmungen.

Wenn Bleipartikelchen durch die Luftwege, das Hautorgan oder der Verdauungstrakt zur Resorption gebracht und in die Blutbahn übergeführt werden, so kömmt es nach gewissen Vorläufern (als da sind: Mattigkeit, Kälte, Arthralgieen, Koliken, Tremor) zum Verlust der freiwilligen als auch elektrischen Erregbarkeit in bestimmten Muskelgruppen, und zu mehr oder minder ausgedehnten Störungen im Bereiche der Nervenbahnen. Bei längerer Dauer der Lähmungen wird die Herzaktion und Blutzirkulation herabgesetzt, es bildet sich eine auffallende Aplasie der ergriffenen Theile heraus, die Haut wird blass, fahl, trocken und schlaff, das Zellgewebe und Fett schwinden, die Muskulatur wird atrophisch. An der Seite unversehrt gebliebenem Muskelbündel finden sich andere entfärbt, von gelblichem Ansehen, zu dünnen Membranen oder ligamentösen Massen verschrumpft. Die Blutgefäße sind merklich verengert und von geringerem Blutgehalte; in den Nervensträngen der atrophirten Muskeln ist (nach den neueren Untersuchungen von Lancereaux) das Mark in eine grauliche fein granulirte, stark lichtbrechende Masse verwandelt, die an mancher Stelle keine Spur von eigentlicher Nervensubstanz erkennen lässt.

Durch den Saturnismus werden die Muskeln zumeist in einer gewissen Reihenfolge lahm gelegt, ihre elektrische Sensibilität und Kontraktilität herabgesetzt oder aufgehoben. Auf den gemeinschaftlichen Fingerstrecker folgt der Strecker des Zeige- und Kleinfingers, der lange Strecker des Daumens, der Extensor carpi rad. et ulnaris, der Extensor brev. und Abductor long. pollicis. Der Supinator behält in der Regel seine elektrische Erregbarkeit; am Oberarme wird der Deltoideus und Triceps früher als der Biceps von der Lähmung ereilt, an der Unterextremität der Oberschenkelstrecker, die peronei, der gemeinschaftliche Zehenstrecker und der Extensor halluc. proprius. Die Lähmung kann eine partielle sein, wenn sie sich blos auf gewisse Muskeln erstreckt, oder sie ist eine allgemeine, wenn sie durch ihre Ausbreitung völlige Un-

beweglichkeit des Gliedes bedingt. An der Oberextremität beobachtete Tanquerel des Planches unter 98 Fällen 93 partielle und 5 allgemeine Lähmungen, an der Unterextremität unter 15 Fällen 14 partielle und 1 allgemeine. Bei vorhandener Unmöglichkeit der Erhebung des Handgelenkes sind die beiderseitigen Karpusstrecker gelähmt; geschieht die Hebung des Handgelenkes unter Adduktion, so fungirt bloß der *extens. carpi ulnaris*; tritt bei der Erhebung Abduktion ein, so bewirkt dies der *Extens. carpi rad. longus*; kann nur bei geschlossener Hand das Karpusgelenk erhoben werden, so ist die Lähmung bloß auf den *Extens. rad. brevis* begrenzt. Es sind dies Verhältnisse, die sowohl für die Erkenntniss als auch Behandlung der jeweiligen Muskelerkrankungen von Belange sind.

47. Beobachtung. Ferdinand Stund, 32 J. alt, Anstreicher, will niemals an Bleikoliken gelitten haben. Erst vor 2 Monaten verspürte er nach vorausgegangenen Schmerzen in der linken Schulter eine zunehmende Schwäche derselben. Er konnte den Farben- topf nicht mehr heben, war jedoch im Stande den Arm und die Hand bei der Arbeit zu gebrauchen, bald darauf kam es zu Arthralgieen im Ellbogen, sodann in der rechten Schulter, bis zuletzt beide Hände von der Lähmung befallen wurden.

Pat. ist von anämischem Aussehen, am ganzen Körper in hohem Grade abgemagert, sein Zahnfleisch aufgelockert, schmutzig grau belegt, an der Schleimhaut der Unterlippe bleifarbig Streifung bemerkbar. Die Lähmung ist an den Oberextremitäten eine allgemeine, von den Schulter- bis zu den stark herabhängenden Handgelenken, am rechten Daumen und Zeigefinger ist aktive Streckung möglich, links nur am Zeigefinger, rechts Pronation und Supination ziemlich gut ausführbar, links die Supination erschwert. Pat. vermag wohl den Kopf aus der horizontalen Lage zu erheben, ohne sich jedoch von selbst aufsetzen zu können. Lässt man den Kranken im Stehen bei gebeugten Knien sich nach vorne neigen, so sinkt er sofort um. Die Hautempfindung ist allenthalben normal, die vegetativen Verrichtungen geregelt. Durch die Erfahrung belehrt, dass bleikachektischen Kranken die elektrische Behandlung wenig Nutzen bringt, so lange nicht ihr Allgemeinbefinden in Besserung begriffen ist, suchte ich durch kräftige Nahrung, Wein, laue Bäder die Kräfte des Pat. zu heben, und erst in der 4. Woche, als die Ernährung sichtlich zunahm, wurde zur Elektrotherapie übergegangen.

Bei faradischer Reizung mittelst eines starken Stromes zeigte sich Verlust der elektrischen Kontraktilität in den beiden *Extensores digit. communes*, den Streckern des Handgelenkes und den *Interossei*; links reagierte der *Extens. indic. propr.*

nicht auf Elektrizität, obgleich aktive Streckung des Zeigefingers statthaft war, rechts antwortete der letztgenannte Muskel ebenso der Abdukt. pollic. mit deutlichen Kontraktionen. Die Deltoidei, die Pectorales, die Biceps- und Tricepsmuskeln waren nicht im geringsten Grade elektrisch erregbar. Bei der galvanischen Untersuchung zeigte sich links weder auf starke Ströme von Rückenmark zum Plexus, noch von diesem zu dem Radialis oder von letzterem zu den entsprechenden Muskeln eine Spur von Bewegung oder Empfindung; rechts erfolgte auf den Rückenmarks-Plexus und Plexus-Nervenstrom Abziehung des Daumens und Streckung des Zeigefingers, der Rk. Nv. und der Nv. Mk. Str. brachte gar keine Reaktion hervor. In den übrigen Nervenstämmen war die elektrische Erregbarkeit merklich herabgesetzt. Der Kranke wurde abwechselnd mit galvanischen Strömen vom Rückenmarke und dem Armgeflechte aus behandelt, jeden 2. bis 3. Tag die erlahmten Muskeln faradisirt.

Nach zwei Monaten konnte Pat. die Schultern erheben, die Arme beugen und strecken, ohne dass jedoch die den genannten Bewegungen vorstehenden Muskeln ihre faradische Erregbarkeit wieder gewonnen hatten. Erst im 3. Monate war dies in einigem Grade der Fall; auch auf den Rückenmarks-Plexusstrom wurde die linke Oberextremität in Bewegung versetzt. Am Ende des 4. Monats war rechts eine geringe Hebebewegung im Karpus ermöglicht, die Bewegungen beider Arme waren frei, bis auf die ungelenkigen, herabhängenden Hände; um welche Zeit der Rekonvaleszent (wegen herrschender Dysenterie am Krankenzimmer) entlassen zu werden wünschte.

48. Beobachtung. Der 25 j. Anstreicher Johann Pollaschek will nach vorausgegangenen Koliken vor zwei Monaten eine Lähmung beider Hände wahrgenommen haben. Sowohl die oberen als auch unteren Extremitäten des Patienten zeigen einen hohen Grad von Abmagerung. Die stark herabhängenden und gebeugten Hände können nicht im geringsten aufgerichtet werden, die Abduktion und Streckung des Daumens und des Zeigefingers, die Pronation und Supination des Armes zu beiden Seiten statthaft, ebenso die Bewegungen in den übrigen Gelenken. Die Extentores digitor communis antworten nicht auf den faradischen Reiz, bei starken Strömen dringen diese durch die atrophirten Schichten bis zu den Beugern, die in Kontraktion gerathen. Die Extens. carpi radiales zeigen gar keine, die Ext. carpi ulnares nur eine geringe elektrische Erregbarkeit, die Bicipites und Tricipites reagiren gut, in den mittleren und hinteren Bündeln des rechten Deltoideus nur Spuren von Reizbarkeit vorhanden, obgleich die aktiven Bewegungen ganz gut von Statten gehen. An den unteren Extremitäten sind die Oberschenkelstrecker ebenso die Wadenmuskeln in ihren elektrischen Verhalten merklich geschwächt; Gehen blos durch 5 Minuten ohne Ermüdung möglich.

Bei der Galvanisation erweist sich der aufsteigende Rk. Plx.- und Pl. Nv. Str. (durch den Radialis) ungleich stärker als der absteigende, der Nv. Mk. Str. erzeugt keine Verkürzung, bloß periphere Empfindung; die elektrische Erregbarkeit der übrigen Nerven hat nicht sonderlich gelitten. Beim aufsteigenden Plexus-Nervenstrom erfolgt links schwache Streckung im Ellbogengelenke und gleichzeitig Beugung der Finger.

Nach einer sechswöchentlichen gemischten Behandlung (Galvanisation der Nervenstämme und Faradisation der gelähmten Muskeln) zeigte sich zuerst links merkliche Besserung in der Erhebung des Karpus, wobei die Hand (durch den Zug des Flexor carpi ulnar.) adduziert wurde. Am Ende des 2. Monates fingen die Muskeln des rechten Handgelenkes an sich zu erholen; auch konnte Patient ins Bad gehen, sein Gang war jedoch ein schlotternder. Nach drei Monaten konnten beide Handgelenke über die Horizontalstellung gebracht werden, die verschiedenen Hanthierungen gingen ziemlich gut von Statten. Die Behandlung wurde abgebrochen, weil Pat. nach seiner Heimat abgehen musste.

Wie aus obigen Schilderungen zu ersehen ist, charakterisirt sich die Bleilähmung durch Herabgesetztsein oder vollständigen Verlust der elektrischen Sensibilität und Kontraktilität in zumeist nach einer bestimmten Reihenfolge erlahmten Muskeln. Die deletäre Einwirkung des Bleies erstreckt sich jedoch nicht bloß auf die intramuskulären Nerven, und auf die Muskelfaser, welche der Atrophie verfällt, und ihre faradische Reizbarkeit einbüßt (während sie mitunter noch dem Willen gehorcht), sondern auch die Reizbarkeit der Nerven als Leiter wird in beträchtlicher Weise angegriffen. Bei schweren Lähmungsformen ist die Verminderung oder der Verlust der Nervenirregbarkeit von den Nervenwurzeln aus durch die Geflechte und Nervenstämme zu verfolgen. Dies gilt insbesondere von der Verbindungsbahn des N. radialis mit dem Centrum, die der anderen Nerven hat in geringerem Grade gelitten. Der motorische Antheil der gemischten Nerven wird (wie im 2. Falle) rascher und vollständiger beeinträchtigt, als der sensitive.

Bei der Verallgemeinerung der Bleilähmung wurde von Duchenne auch Paralyse des Zwerchfelles beobachtet. Hiebei war die Respiration in auffälliger Weise behindert, während die Untersuchung der Athmungsorgane weder eine akute noch chronische Erkrankung erkennen liess. Bei

lebhafterer Bewegung oder Sprache war die Athembeschleunigung eine gesteigerte. Bei der Inspiration sanken das Epigastrium und die Hypochondrien ein, die Brustwände erweiterten sich, das umgekehrte war bei dem Exspirium der Fall. Die Faradisation hatte eine Besserung der gelähmten Muskeln zur Folge; die Störungen der Respiration waren nach sechs Monaten von selbst geschwunden und seither nicht wiedergekehrt.

Wenn bei der Bleilähmung die Muskeln von ihrer elektrischen Kontraktilität nur wenig eingebüsst haben, so ist eine spontane Herstellung der freiwilligen Bewegungen zu erwarten. Die Chancen für die letztere schwinden um so mehr, je grösser der Verlust an el. m. Kontraktilität und je vorgeschrittener die Atrophie der Muskeln ist. Bei nicht zu langer Dauer der Lähmungszustände (von wenigen Wochen) ist die Hoffnung auf Wiederherstellbarkeit nicht ganz aufzugeben, wenn auch die elektrische Reizung in der ersten Zeit nicht viel ausrichtet. Gibt sich bei ausgebreiteten Lähmungen auch eine Bleidyskrasie am Individuum zu erkennen, so soll man vor der Hand von der elektrischen Behandlung Abstand nehmen, und sein Augenmerk auf Hebung der gesunkenen Ernährungsverhältnisse richten. Erst wenn diese sich einigermaßen erholt haben, kann man mit mehr Aussicht auf Erfolg an die elektrische Behandlung gehen. Auch bei Weibspersonen (wie ich dies an zwei Schriftsetzerinnen beobachtete) wird man das dyskrasische Leiden (das durch Anämie, Menstruationsanomalien, Eintritt von Abortus sich kundgibt) zu bessern suchen, ehe man gegen die etwa gleichzeitig vorhandenen Lähmungserscheinungen den elektrischen Strom in Anwendung bringt.

Bei der faradischen Behandlung der Bleilähmungen lässt man starke schnellschlägige Ströme auf die gelähmten Muskeln durch 10—15 Minuten einwirken, was nach Umständen jeden Tag oder blos jeden zweiten Tag wiederholt wird. Man wird hiebei auf den jeweiligen Grad der Muskelkrankung besondere Rücksicht nehmen, und Muskeln die weniger gelitten haben minder starken Strömen aussetzen,

als andere in ihrer elektrischen Reizbarkeit arg beschädigte Muskeln.

Die am Oberarme befindlichen Muskeln erholen sich in der Regel früher als die tiefer unten gelegenen, somit werden bei ausgebreiteten Lähmungen der Extremitäten der Deltoideus, der Biceps, Triceps (beim Vorgange der Heilung) schneller ihre Funktionsfähigkeit wieder erlangen als die Muskeln des Vorderarmes. Auch lehrt die Erfahrung, dass unter den genannten Muskeln der eine oder andere dem Willen bereits gehorchen kann, ohne auf den faradischen Reiz zu reagiren, wie sich dies auch bei Heilung traumatischer Lähmungen beobachten lässt. Ein ähnliches gilt von den Muskeln am Vorderarme, wo zuerst die Extensores carpi radiales, und zwar der longus früher als der brevis, durch die Faradisation zur Heilung gebracht werden. Ist dies der Fall, und sind die Kranken der Extension des Handgelenkes bis zu einem gewissen Grade wieder Meister geworden, so fühlen sie sich im Gebrauche ihrer Hände weniger genirt; da trotz fortbestehender Lähmung der Fingerstrecker gewisse Verrichtungen (wie das Schreiben) wieder möglich geworden sind. Wenn die Kranken, welche bei der langsamen Besserung ohnehin ungeduldig sind, nun zu ihrer früheren Beschäftigung zurückkehren, so geht nicht blos der erzielte Grad von Besserung wieder verloren, sondern die acquirirten Lähmungen gewinnen bald an Ausbreitung und Hartnäckigkeit, die Atrophie greift rasch um sich, und die elektrische sowie jede Therapie überhaupt, hat in der Folge um so grössere Schwierigkeiten zu überwältigen. Man wird daher gut thun, die Kranken vor den sie bedrohenden Gefahren zu warnen; es geschieht nicht selten, dass die aufmerksam gemachten Kranken ihrem bisherigen Berufe entsagen, und eine minder gefährliche Beschäftigung aufsuchen.

In dem Masse als sich im Laufe der faradischen Behandlung die Lähmung bessert, verliert sich das Zittern der Hände, welches wie ich in einem Falle sah, so heftig sein kann, dass Patient keinen Löffel mit flüssiger Nahrung zum Munde führen konnte, weil er ihn fast ganz verschüttete; verliert sich der Schreibekrampf, welcher als konkomitirende Erscheinung bei der Bleilähmung die Antagonisten befällt, so-

bald Patient die Feder zu führen versucht, wie auch M. Meyer (l. c. S. 216) einen solchen Fall mittheilt. Die zackigen Schriftzüge werden mehr gleichmässig und ruhig, die Kranken gewinnen allmählig ihre Sicherheit im Schreiben wieder. Die neuralgischen Schmerzen im Ober- oder Vorderarme werden gleichfalls durch die Induktionselektrizität zum Weichen gebracht. Der häufige Gebrauch von lauen oder von Dampfbädern mit darauffolgender Douche auf die gelähmten Gliedmassen, ebenso eine rationelle Gymnastik sind als wirksame Unterstützungsmittel der elektrischen Kur bei schweren Lähmungsformen anzusehen.

Die galvanische Therapie sucht bei Bleilähmungen auf die gesunkene Erregbarkeit der Nervenbahnen einzuwirken. Wie aus dem oben mitgetheilten 1. Falle zu ersehen ist, kann die Erregbarkeit in dem mehr zentralen Abschnitte der Nervenbahn noch vorhanden sein, während sie in der mehr peripheren Strecke geschwunden ist; sie kann sich in den Geflechten noch erhalten haben, in den Nervenstämmen jedoch bereits erloschen sein. Sind beide oberen Extremitäten ungleich hart von der Lähmung getroffen, so können auch die Nervenbahnen in ungleicher Weise gelitten haben. Man wird daher am besten thun, wenn man ein möglichst zentrales Stück in den Strom einschaltet, und von den Nervenwurzeln aus die Geflechte durch labile galvanische Ströme reizt, sodann von den Geflechten aus auf die betreffenden Nervenstämmen erregend einwirkt, wobei die auf- oder absteigende Stromrichtung Anwendung finden kann. Die Herstellung der Erregbarkeit erfolgt in zentrifugaler Richtung, von den Geflechten allmählig gegen die Nervenstämmen vorrückend.

Man wird auf die genannte Weise den galvanischen Reiz an der Nervenbahn zu einer Zeit wirksam machen können, wo der Weg bis zur intramuskulären Faser noch nicht frei ist, und auch die lokale Einwirkung des faradischen Stromes wenig Nutzen gewährt. Man wird sich in den meisten Fällen einer gemischten Behandlung mit Vortheil bedienen; indem man mit der galvanischen Reizung der Nervenstämmen jeden anderen Tag die lokale faradische Behandlung der gelähmten Muskeln verbindet. Eine solche zeit- und zweckgemässe Kombination oder Alternirung in der elektrischen Be-

handlung erweist sich in vielen Fällen von weit grösserem Vortheile, als die einseitige, fanatische Anwendung der einen oder anderen Stromesart.

Auch bei der Arsenikvergiftung kommt es unter vagen neuralgischen Schmerzen, Gefühl von Pelzigsein, Erstarrung, Anästhesie, zu Zittern der Extremitäten, Verfall des Gehvermögens, obgleich die Bewegungen im Bette zum Theile noch möglich sind. Die oberen Extremitäten büssen gleichfalls ihre Kraft ein, die Strecker erlahmen, die Finger nehmen (in Folge von Kontraktur der Flexoren) eine gebeugte Stellung an. In einem von mir beobachteten Falle war sowohl das Kontraktions- als auch Empfindungsvermögen der Muskeln gegen den faradischen Reiz sehr beträchtlich herabgesetzt. Auch in einem von Smoler (s. Zeitschr. für prakt. Heilkunde Nr. 19 und 20, 1863) beschriebenen Falle war die el. m. Kontraktilität sehr gering, die el. m. Sensibilität sehr abgeschwächt. Bei letzterem Kranken waren unter dem Gebrauch von Eisen-Chininpulver und spirituösen Einreibungen die Schmerzen in den Unterextremitäten sammt den verschiedenen Parästhesieen gewichen, und die Beweglichkeit der Oberextremitäten wiedergekehrt. Als jedoch selbst nach geraumer Zeit die Schwäche der Beine stationär blieb, so dass das Gehen ohne Stütze nicht möglich war, wurde der elektrische Strom zu Hilfe genommen. Der Kranke wurde anfangs alle 2—3 Tage, später täglich faradisirt, und dadurch eine so auffallende Besserung erzielt, dass er nach wenigen Sitzungen frei, ohne Stütze herumzugehen im Stande war. Die el. m. Sensibilität kehrte allmählig wieder, die el. m. Kontraktilität nam rasch zu, so dass sie zuletzt als normal bezeichnet werden konnten.

Bei den übrigen toxischen Lähmungen wurde selbst bei chronischem Verlaufe derselben dem elektrischen Verhalten der Muskeln und Nervenstämme nicht die nöthige Aufmerksamkeit geschenkt, daher über letzteren Punkt so viel wie nichts bekannt ist.

Zum Schlusse wollen wir noch der ihrem Wesen nach wenig gekannten Reflexlähmungen gedenken. Bekanntlich war es Romberg, der diese Klasse von Lähmungen aufstellte, welche durch Erkrankungen des Darmkanales, der

Harnwerkzeuge, des Uterus bedingt seien, in welche Kategorie er auch die hysterischen Lähmungen verweist. Zur Stützung seiner Ansicht führt R o m b e r g nebst eigenen Beobachtungen die Versuche von C o m h a i r e an, der nach einseitiger Nierenexstirpation bei Hunden Parese des Hinterbeines derselben Seite eintreten sah. Die Reflexparalyse wäre demnach eine durch Aufhebung des sensiblen Einflusses sympathischer Fasern bedingte motorische Spinallähmung; eine Ansicht, die auch von S t a n l e y und G r a v e s adoptirt wurde.

Gegen die nach Thierversuchen gebildete „Vasoreflex-Theorie“ von B r o w n - S é q u a r d, welcher obige Lähmungen aus der Einwirkung eines chronischen Reizes auf die Urogenitalorgane, mit konsekutiver Kontraktion der Rückenmarksgefäße und Atrophie der Theile herleitet, macht G u l l auf die bedenklichen Nervenläsionen beim Experimente, so wie auf den Umstand aufmerksam, dass die Paraplegie fast nur in chronischen Fällen beobachtet werde, wo die Schleimhautnerven bereits abgestumpft sind. G u l l meint, dass jene Lähmungen aus einer Ausbreitung der Entzündung von den Harnwerkzeugen bis zum Rückenmarke sich erklären lassen. Viel werthvoller als diese rein theoretischen Ansichten ist die Beobachtung von K u s s m a u l (s. Würzburg, mediz. Zeitschr. IV. Bd. (1. Heft, 1863), der in einem Falle von Paraplegie in Folge chronischer Entzündung der Harnwege, partielle Verfettung der Nervenröhren beider Ischiadici, ebenso der Muskulatur der unteren Extremitäten fand, als deren Ursache die gleichzeitig vorhanden gewesene atheromatöse Entartung der Beckenarterien, und ihre Folgen für die Ernährung des Sakralgeflechtes anzunehmen waren.

Diese wenigen Daten dürften genügen, um auf den in vielen Stücken problematischen Charakter der sogenannten Reflexlähmungen hinzudeuten. Zu Gunsten dieser Letzteren hat die jüngste Zeit einige beachtenswerthe Beobachtungen geliefert. So theilte E c h e v e r r i a (in der American medical Times) einen Fall mit, wo bei einer jungen Frau wegen profuser Uterusblutung der Induktionsstrom angewandt wurde. Hierbei wurde ein Pol an der Schambeinfuge, der andere am Collum uteri angesetzt. Kaum begann der Strom, (welcher angeblich ein schwacher war), so verspürte Patientin lebhaft

Schmerzen in den Lenden und unteren Extremitäten. Letztere wurden steif, von Lähmung ergriffen, so dass die Kranke ihre Beine nicht mehr bewegen konnte, gleichzeitig kam die seit fünf Tagen stockende Milchsekretion wieder in Gang. Diese den Arzt nicht minder als die Kranke unangenehm überraschende Paralyse war erst nach 14 Tagen gänzlich gewichen. In einem zweiten Falle von N o n a t waren auf Kauterisation der Gebärmutter Verlust des Bewusstseins und Paraplegie eingetreten. Die verwickelten topographischen Verhältnisse sowie die offenbare Verschiedenheit der hieher gezählten Fälle haben unserer Einsicht in diese Kategorie der Lähmungen sicherlich nicht geringen Eintrag gethan.

Die über periphere Lähmungen mitgetheilten charakteristischen Merkmale und therapeutischen Regeln lassen sich in folgenden Sätzen resümiren:

1. Bei frischen rheumatischen Lähmungen ist die el. m. Kontraktilität normal, die el. m. Sensibilität normal oder an einzelnen Stellen erhöht; bei älteren Fällen kann das elektrische Verkürzungs- und Empfindungsvermögen der affizierten Muskeln mässig herabgesetzt sein.

2. Bei rheumatischer Gesichtslähmung können die paralytischen Muskeln ihre faradische Reizbarkeit eingebüsst haben, während ihre Erregbarkeit durch den konstanten Strom erhalten ist; bei fortschreitender Besserung nimmt letztere ab, erstere dagegen zu.

3. Starke faradische Ströme können bei gelähmten Gesichtsmuskeln durch Ueberreizung entstellende Kontrakturen erzeugen; die galvanische Reizung des gelähmten Facialis (am besten durch Reflex vom Trigeminus) verdient vor der faradischen den Vorzug.

4. Bei traumatischen Lähmungen ist dem Intensitätsgrade der Verletzung entsprechend die el. m. Kontraktilität und Sensibilität herabgesetzt oder aufgehoben; in letzterem Falle kommt es zur unvermeidlichen Atrophie, erst nach erfolgtem Regenerationsvorgange ist die elektrische Behandlung angezeigt.

5. Die Lähmungen wie sie bei protrahirter Rekonvaleszenz nach akuten Krankheiten mitunter auftreten, sind in manchen Fällen zur elektrischen Behandlung geeignet.

6. Bei Bleilähmungen ist die el. m. Kontraktilität und Sensibilität herabgesetzt, in einzelnen Muskeln gänzlich geschwunden, was zumeist an beiden Extremitäten nach einer gewissen Reihenfolge vor sich geht.

SIEBENTER ABSCHNITT.

Einfluss der Elektrizität auf Anomalien der Sekretion und Exkretion.

Ehe wir auf den therapeutischen Einfluss des elektrischen Stromes bei den hieher gehörigen Erkrankungen näher eingehen, wollen wir in Kürze die Stromwirkung auf die Gefäße betrachten. Wie aus den Versuchen von Wedemeyer und Weber hervorgeht, hat die Anwendung eines elektrischen Stromes (gleichviel ob dieser ein konstanter oder induzierter ist) auf den sympathischen Nerven oder auf ein Gefäß, eine Verengerung der Lichtung zur Folge. Diese Verengerung tritt an den Arterien ungleich deutlicher auf, als an den mit relativ geringer Muskulatur versehenen Venen. Bei längerer Stromdauer oder bei besonderer Intensität des Stromes zeigt sich Erweiterung der Gefäße. Wir haben bereits bei der Faradisation auf die bei der Reizung entstehende anfängliche Blässe der Haut, sowie auf die bei Durchleiten eines längeren oder stärkeren Stromes entstehende Hauthyperämie aufmerksam gemacht. Im ersten Falle haben wir es mit einer Verminderung des Blutzuflusses in Folge von Verkürzung der Gefäßmuskeln, im zweiten Falle mit Steigerung der Blutzufuhr durch Erweiterung der Gefäße zu thun.

Diese künstlich erzeugte Veränderung der Gefäßlumina muss offenbar auf die Ernährung des umgebenden Gewebes von Einfluss sein. Die bei exsudativen Prozessen vorkommenden sekundären Gefässerweiterungen leisten dem Zustandekommen von Ausschwitzungen Vorschub, und erschweren in hohem Grade, ja vereiteln bisweilen gänzlich den Vorgang der Aufsaugung. Bei dieser Atonie der Gefäßmuskulatur kömmt es darauf an, durch ein lokal stärkendes Verfahren die Er-

schaffung des Gewebes zu heben. So erklärt sich bei solchen Fällen der wohlthätige Einfluss der Kälte in ihren verschiedenen Anwendungsweisen, der Nutzen von reizenden Einreibungen. In nicht geringerem Grade erregend und belebend wird der elektrische Strom unter hiezu noch geeigneten Verhältnissen wirken, und durch Verengung der relaxirten Gefässe, durch Anregung der Thätigkeit der Lymphgefässe, durch Erhöhung der Temperatur die Verflüssigung rückbildungsfähiger Exsudate begünstigen. Nach Remak würde die elektrolytische Kraft des Stromes Zersetzung der abgelagerten Produkte innerhalb der Gewebe erzeugen, und diese katalytischen Wirkungen die Resorption bethätigen. Die livide Färbung, die Kälte der ergriffenen Theile weichen zurück, es stellt sich die normale Wärme allmähig ein, was in der Regel als ein günstiges Zeichen gilt, welches den Eintritt der Resorption verkündet. In dem Masse verlieren sich auch die Transsudationen aus den Geweben, verliert sich die abnorme Volumsvermehrung, regelt sich wieder die Funktion des rekonvaleszirenden Theiles.

A. Elektrische Behandlung der Gelenkexsudationen.

Als ergiebige Quelle für diesfällige Erkrankungen ist zuvörderst der Rheumatismus anzuführen, welcher eine Ausschwitzung in die Gewebe veranlasst, aus der Schmerz, Funktionsstörung und Volumszunahme hervorgehen. Im entzündlichen oder kongestiven Stadium der Gelenksaffektionen ist der Gebrauch der Elektrizität zumeist nicht angezeigt, man wird hier durch ein unzweckmässiges Verfahren mehr schaden als nützen können; hier soll Antiphlogose der elektrischen Behandlung vorausgeschickt werden. Auch beim Ausgange der Entzündung in Eiterung wird der elektrische Strom nicht am Platze sein. Die beste Verwerthung wird derselbe in Fällen finden, bei welchen das Entzündungsprodukt noch keine weitgediehenen Veränderungen eingegangen hat. Bei flüssigen Produkten, wie beim Hydrops des Kniegelenkes, ist der elektrische Strom als auch die elektrische Akupunktur (mit 2—3 Elementen) in vielen Fällen von rascher Wirksamkeit. Bei

langjährigen rheumatischen Gelenksschmerzen, wo die Untersuchung oft keine wahrnehmbaren Veränderungen ergibt, ist der günstige Einfluss der Elektrizität ein mehr langsamer zu nennen. Je weniger organisirt das Entzündungsprodukt ist, je weniger fest und je mehr nachgiebig die Gelenksverbildung sich erweist, um so eher wird man sich einen Erfolg von der elektrischen Behandlung versprechen. Gelenksankylosen geben die ungünstigste Prognose; doch soll man im Einzelfalle, selbst bei den verschiedenen alten und komplizirten Formen einen elektrotherapeutischen Versuch nicht scheuen, da es bei manchen Fällen kaum möglich ist, sich über die Natur und das Stadium der Gelenksaffektion die erforderliche Aufklärung zu verschaffen.

Um den durch die Elektrizität bedingten Resorptionsvorgang zu erklären, stützt sich Remak auf die bekannte Thatsache, dass der elektrische Strom die von ihm durchzogene Flüssigkeit nicht bloß zersetzt, sondern deren Bestandtheile vom positiven zum negativen Pole transportirt, was selbst durch poröse Scheidewände stattfindet. Die eintretende Erweiterung der Gefäße würde der Wegführung der Exsudate förderlich sein. Allein bisher wissen wir nichts Näheres darüber, inwiefern ein konstanter Strom Exsudate chemisch zu ändern vermag, noch wurde bisher konstatirt, dass der erwähnte Transport von Flüssigkeiten auch im thierischen Gewebe vor sich geht. Wir sind daher bei der Dürftigkeit unserer diesfälligen Kenntnisse zumeist auf die früher erörterte Veränderung der Gefäße und den Austausch zwischen Exsudat und Gefässinhalt angewiesen, wenn wir uns die resorptionsfördernde Kraft des elektrischen Stromes mehr deutlich machen wollen.

Was die Anwendung der verschiedenen Stromesarten betrifft, so wird die elektrokutane Faradisation bei rheumatischen Ausschwitzungen in das Unterhautzellgewebe oder in die oberflächlich gelegenen Muskeln wirksam sein. Die mit starken induzirten Strömen verbundenen trockenen Elektroden werden durch 3—6 Minuten einwirken gelassen. Will man auf tiefer gelegene Gebilde eindringen, so muss man sich hiezu feuchter Stromgeber bedienen, die fest aufzusetzen sind, um den Widerstand von Seite der

Gewebe herabzusetzen; die Stromstärke soll hierbei eine geringere sein. Bei rheumatischen Entzündungen der Gelenke werden mässig starke Ströme durch die ergriffenen Gelenke geleitet, je nach Empfindlichkeit des Kranken die Sitzungen in der Dauer von 5—10 Minuten eingerichtet, auch thut man gut von schwachen Strömen allmähig zu stärkeren aufzusteigen; bei chronischen Gelenksschwellungen kann die Stromintensität gesteigert werden, die Einwirkung durch 15—30 Minuten und darüber geschehen. Bei rheumatischen Schwielen kömmt der eine befeuchtete Stromgeber auf die Schwiele, nahe dieser Ansatzstelle der zweite Konduktor zu stehen.

Zwischen dem faradischen und dem gleich zu erwähnenden galvanischen Strome hält bezüglich der günstigen Einwirkung auf die Resorption die magnetoelektrische Induktionselektrizität die Mitte. Indem die Ströme der Rotationsmaschine eine geringere Spannung; dafür eine grössere Stromdichte als die faradischen Apparate besitzen, so werden sie vermöge ihrer elektrolytischen Eigenschaften mehr fördernd auf die Resorption von Exsudaten wirken, woraus die günstigen Resultate von Froriep, der sich noch älterer Rotationsapparate bediente, zu erklären sind.

Bei der galvanischen Behandlung von Entzündungen und Exsudationen der Gelenke, soll man nach Remak (da der Transport von Flüssigkeiten vom positiven zum negativen Pole stattfindet) den Kupferpol an das im Zustande der Entzündung befindliche Gelenk bringen, die positive Elektrode in der Nähe dieser Stelle aufsetzen, dagegen einen Wechsel dieser Richtung vornehmen, wenn mit der Entzündung Erscheinungen von wässriger Ausschwitzung zugegen sind. Der ob seiner geringen Schmerzhaftigkeit erträglichere Kupferpol bleibt somit am Gelenke aufgesetzt, während die Ansatzstellen des schmerzhafteren, die Haut stärker reizenden Zinkpoles häufiger gewechselt werden. Die Angabe von Remak, dass stabile Ströme zur Erweichung von sklerosirendem Bindegewebe, labile Ströme mehr zur Aufsaugung flüssiger Exsudate sich eignen, bedarf noch weiterer Erfahrungen.

Bei der galvanischen Therapie von Exsudationen in den Gelenken leitet man einen stabilen konstanten Strom durch

das ergriffene Gelenk, während 2—5 Minuten. Die Erfahrung lehrte mich, dass es für die Resorption förderlicher sei, Ströme von mässiger, nur allmählig gesteigerter Stärke zu verwenden, dafür die einzelnen Sitzungen länger dauern zu lassen. Bei sehr reizbaren, nervösen Personen sind kurze Sitzungen und schwächere Ströme angezeigt; es tritt hier bisweilen Verschlimmerung ein, welche die Kranken von der Fortsetzung der Kur abhält. Es kann Anfangs bei Anwendung von starken Strömen oder bei längerer Dauer der Sitzung zur Steigerung der entzündlichen Erscheinungen kommen, die manchen Aerzten nicht unerwünscht ist, weil sie von der neu auftretenden wässrigen Exsudation sich eine leichtere Verflüssigung älterer Exsudate versprechen. Man kann auch in solchen Fällen Intervalle von einigen Tagen eintreten lassen, um nach abgelaufenen Beschwerden zur Elektrizität zurückzukehren. Die Schwellung, die örtlichen und irradiirten Schmerzen nehmen bald ab, die passive und aktive Beweglichkeit stellen sich allmählig wieder her.

49. Beobachtung. Der 38 j. Weber Josef Bardel will nach einer Erkältung im Frühjahr 1863 reissende Schmerzen in dem rechten Handgelenke, in der gleichnamigen Schulter, und im rechten Fussgelenke verspürt haben. Die Schmerzen waren auf Gebrauch von Kataplasmen, Bädern und erweichenden Salben gewichen, als jedoch Pat. nach etwa 3 Monaten durchnässt im Winde nach Hause kam, erneuerten sich an den genannten Theilen die Schmerzen in heftiger Weise, das Hand- und Fussgelenk schwellen sichtlich an. Die Schmerzen und die Schwellung verloren sich allmählig, doch blieb das Handgelenk steif, die Schulter und das Fussgelenk in ihren Exkursionen bedeutend behindert, Als der Kranke 10 Wochen später in meine Behandlung trat, fand ich das rechte Handgelenk dick, in geringem Grade beweglich, die Schulter stark abgemagert, die Hebung derselben, die Vor- und Rückwärtsbewegung, die Abziehung des Armes vom Stamme nur andeutungsweise ausführbar; am rechten Fussgelenke die Schleimbeutel geschwollen, das Gelenk selbst verdickt, in beschränktem Grade beweglich. Es wurden konstante Ströme (vom 20—25 Dan. Elem.) durch die Gelenke quer durchgehen gelassen, und zeitweilige labile Zuckungen in den angrenzenden Muskeln hervorgerufen. Nach 12 Sitzungen zeigte sich zunehmende aktive Beweglichkeit im Karpusgelenke, auch die Exkursionen des Fusses im Sprunggelenke wurden freier. Am hartnäckigsten widerstand die Schulter, welche nach 18 Sitzungen soweit gebessert war, dass der Arm nach vorne fast horizontal gestreckt werden konnte, doch war die Bewegung nach hinten merk-

lich behindert. Das rechte Hand- und Fussgelenk waren vollkommen abgeschwollen, ihre aktive Beweglichkeit bot beim Vergleiche mit denen der gesunden Extremität nur geringe Abweichungen.

Auch die Kontraktur der um das Gelenk befindlichen Muskeln wird durch starke labile galvanische Ströme zur Lösung gebracht; die faradische Behandlung strebt bei sekundären Kontrakturen energische Streckung der Antagonisten durch starke Induktionsströme an. Haben sich mit der Länge der Zeit Lähmung und Atrophie herausgebildet, so leisten diese sowohl der faradischen als auch galvanischen Therapie sehr hartnäckigen Widerstand. Man muss in solchen Fällen sich zumeist mit einer Besserung der aktiven Beweglichkeit begnügen; bei minder vorgeschrittenen Ernährungsstörungen und Entartungen der Muskelsubstanz ist die Prognose eine günstigere. Ist nach längerer methodischer Behandlung kein deutlicher Fortschritt in der Besserung des Zustandes zu konstatiren, so gehe man nachträglich (was bisweilen auch alternierend geschehen kann) zum Gebrauche von Thermen über, versuche Schlambäder oder die beruhigenden als auch resorptionsfördernden hydropathischen Einpackungen, oder nehme die orthopädische Gymnastik in Anspruch. In mehreren Fällen soll nach Gebrauch des einen oder anderen Heilverfahrens die wieder angewandte Elektrizität sich wirksamer erwiesen haben.

B. Arthritis, Neuritis nodosa.

Die günstige Einwirkung des elektrischen Stromes auf Gichtknoten wurde in neuerer Zeit von Cahen hervorgehoben. Derselbe hat bei einer 60 j. Frau, die in Folge von ungewohnten schweren Arbeiten in den letzten 10 Jahren gichtisch erkrankte, und fast gänzliche Ankylosirung beider Hand- und einzelner Fingergelenke, mit kugelförmiger Auftreibung derselben, davontrug, den Induktionsstrom mit gutem Erfolge in Anwendung gezogen. Es wurde der faradische Strom durch ein halbes Jahr in der Weise gebraucht, dass jede einzelne Auftreibung durch einige Minuten sich in der Kette eingeschlossen befand. Mit der Schmerzhaftigkeit der Gelenke nahm

auch bald deren Anschwellung ab, nahm in gleichem Masse die Beweglichkeit zu; am Ende der Kur war Pat. im Stande, sich ihrer Hände vollständigst zu bedienen, die Handgelenke waren frei, die Fingergelenke etwas stärker als im normalen Zustande. (s. M. Meyer, l. c. S. 332—33).

Nach Remak soll man die akuten Gichtanfälle bloß mit inneren Mitteln behandeln. Sobald aber das Fieber erloschen und Anschwellungen der Gelenke zurückbleiben, kann man zur Anwendung elektrischer Ströme schreiten. Ohne starke konstante Ströme (von 30—60 Dan. Elem.) dürfte man jedoch nur langsam, in hartnäckigen Fällen gar nicht zum Ziele kommen, und je umfänglicher der Knoten, um so weniger dürfte man warten, bis alle örtliche entzündliche Regung vorüber ist. Gewisse Formen der Arthritis wären nach Remak als Neuritis, als Affektion der sympathischen Ganglien zu betrachten. In solchen Fällen würde die Galvanisation des Sympathicus am Halse Abnahme der Schmerzen und Schwellungen der Gelenke bewirken, während die örtliche Behandlung keinen besonderen Erfolg aufzuweisen hat. Fortgesetzte Untersuchungen und genauere histologische Studien sind nothwendig, um über diesen dunklen Punkt einiges Licht zu verbreiten.

C. Einfluss der Elektrizität auf Menstruation und Milchsekretion.

Bei der elektrischen Behandlung von Weibspersonen hat man nicht selten Gelegenheit die Erfahrung zu machen, dass die Menses unregelmässig werden, oder nach längerem Ausbleiben im Laufe der Kur sich wieder einstellen, was in den meisten Fällen auf dem Wege der Reflexerregung zu Stande kommt.

Bei Behandlung der Amenorrhoe hat Golding Bird sich der Leydner Flasche bedient, hierbei den einen Konduktor über den Schambeinen, den anderen auf die Lumbosakralgegend aufgesetzt, und eine Reihe von Schlägen (12 bis 15 an der Zahl) durchgeführt. Er will von diesem Verfahren in einigen Fällen günstige Erfolge beobachtet haben. In Guy's Hospital wurden von 12 amenorrhoeischen Kranken

14 durch die Elektrizität geheilt, unter den 8 ungeheilten waren 7 mit Tuberkulose, Leucorrhoe oder Anämie behaftet. Es wurden einen Tag um den anderen eine Reihe von Schlägen durch das Becken geleitet, wobei der eine befeuchtete Konduktor am Kreuze, der andere in der Scheide appliziert wurde. Während Garratin, Boston in der Elektrizität das einzige Mittel erblicken, um die unterdrückte Funktion des Uterus zu beleben, sprechen Ziegler und Andere dem elektrischen Strome jeden Einfluss auf die Wiederherstellung der Menstruen ab. In neuerer Zeit empfiehlt Schulz zur Beförderung der Menstruation mittelst trockener metallischer Stromgeber $\frac{1}{4}$ Stunde lang starke faradische Ströme an den Fusssohlen einwirken zu lassen.

Als ein brauchbares Mittel bei unterdrückter Menstruation empfehlen sich nach Simpson die intrauterinen galvanischen Pessarien. Ein solches Instrument besteht aus einer Kupferplatte, aus deren Mitte sich ein Stab erhebt, dessen Länge geringer als die der Uterushöhle ist. Der Stab ist in seiner unteren Hälfte aus Kupfer, in seiner oberen aus Zink. Bei der Einführung legt man Patientin auf die linke Seite, der rechte Zeigefinger des Arztes sucht den Muttermund auf und dient als Leiter dem Instrumente, das mit den Fingern der linken Hand so lange vorgeschoben wird, bis es zum inneren Muttermunde gelangt ist. Nun entfernt man den rechten Zeigefinger von seinem bisherigen Platze, und schiebt das Instrument so weit durch die Höhle vor, bis die obere Fläche der Pelotte die Lippen des Muttermundes berührt. Zuweilen stösst man jedoch am inneren Muttermunde auf erhebliche Schwierigkeiten, die durch grosse Straffheit der Muskelfasern oder durch Stenose in Folge von Anteflexion bedingt sind. Um diese Hindernisse zu überwinden, thut man am besten, wenn man die Pelotte gegen das Sakrum drängt, den Stab aber, ohne Gewalt zu gebrauchen, von einer Seite zur anderen, bald von vorne nach rückwärts bewegt, bis man den Stab über das Hinderniss in die Höhle gleiten fühlt.

Die Wirkung des intrauterinen Pessariums beruht nach Simpson vorzüglich auf dem Reize, den es als fremder Körper durch seine Berührung mit der Uterinschleimhaut auf das ganze Genitalsystem hervorruft, ohne desshalb die Ansicht

von Weir abzuweisen, nach welcher der durch die Konstruktion gegebene leichte galvanische Strom jenen Reiz zu verstärken und den gewünschten Erfolg zu beschleunigen geeignet sein dürfte.

Der erste Fall, den Simpson auf genannte Weise behandelte, betraf eine 30 j. Frau, die wegen eines geringfügigen Entwicklungsmangels nie regelmässig menstruiert hatte. Die verschiedensten Mittel, selbst Kauterisationen mit Nitras argenti vermochten nicht Patientin von den allmonatlich wiederkehrenden lästigen Beschwerden, besonders vom Asthma zu befreien. Nach Einlegung des intrauterinen Pessariums und Tragen durch mehrere Wochen stellte sich bei der nächsten Periode keine der früheren Beschwerden, dafür aber zum ersten Male ein reichlicher Blutfluss ein. Bei mehrmonatlichem Gebrauche des Pessariums besserte sich der Gesundheitszustand der Dame in der Weise; dass sie nach langer Pause wieder Bälle besuchen konnte. Die spätere Entfernung des Pessariums schien durch mehrere Monate auf die Regelmässigkeit der Menses nicht nachtheilig einzuwirken; mit dem Eintritte der rauhen Jahreszeit sistirte jedoch der Monatsfluss, die früheren Beschwerden kehrten wieder. Das Pessarium wurde abermals eingelegt, und von der Dame durch 3 Jahre getragen; nach dem genannten Zeitraum legte sie dasselbe ab, und menstruierte in der Folge stets regelmässig. Simpson war noch in mehreren Fällen ebenso glücklich.

Um die stockende Milchsekretion wieder in Gang zu bringen, bedienten sich Bequerel, Aubert u. A. der faradischen Elektrizität. Es wurden die Brüste durch mehrere Minuten mit schnellschlägigen Induktionsströmen behandelt, bis nach einigen Sitzungen die Milchabsonderung sich einstellte. In einem Falle von Aubert wurde auf dem Wege der Reflexerregung, mittelst Faradisation der anästhetischen Haut des Busens mit trockenen Konduktoren (durch 10—20 Minuten) Anschwellung der Brüste und reichlicher Milchzufluss nach fünf Sitzungen erzielt.

Der konstante Strom wurde in neuerer Zeit von Desrivères zur Wiedererweckung der Milchsekretion benützt. (Gaz. des Hopit. Nr. 53, 1861). Zu diesem Behufe wurden die Stromgeber an beiden Brüsten in der Umgebung der Warzen umhergeführt. An zwei aufeinander folgenden Tagen wurde dies Verfahren fruchtlos wiederholt, als am 3. Tage

Erektion der Warzen, Brennen und Spannen in den Brüsten sich einstellten, und unter Erscheinungen allgemeiner Aufregung der Mutter mit Zuhilfenahme eines Saugkopfes ein halber Löffel Milch entleert werden konnte. Die nunmehr rund gewordene Brust bot dem angelegten Säugling durch eine Reihe von Wochen hinreichende Milch.

Wenn wie dies zumeist der Fall ist, die Sekretion der Brustdrüsen in Folge eines heftigen Gemüthsaffektes versiegt, so wird durch elektrische Reizung der für die Brustdrüse bestimmten spinalen Nerven, die gestörte Gefässthätigkeit wieder zur Norm gebracht, und mit der Erweiterung der Gefässe die Milchsekretion wieder geregelt.

D. Anwendung der Elektrizität bei Impotenz und Pollutionen.

Die männliche Impotenz ist namentlich in grossen Städten zumeist Folge von lange getriebener Onanie, von Excessis in venere, ungleich seltener Symptom eines zentralen Leidens. In manchen Fällen ist die Impotenz durch eine Anästhesie der Genitalien bedingt, durch geschlechtliche Hypochondrie die Lust und Befähigung zum Koitus benommen. Nach den diesfälligen Erfahrungen von Schulz (wiener mediz. Wochenschrift Nr. 10—12, 1854) ist bei vielen Fällen von Impotenz die Haut der Eichel und des Hodensackes schlaff, blass, nicht selten mit varikösen Anschwellungen versehen, kältlich anzufühlen, gegen Berührung wenig empfindlich; der Penis wie abgestorben, zusammengeschrumpft, welk, von matschem Aussehen, die Erektionen sehr selten und unzureichend. In solchen Fällen hat Schulz den elektrischen Pinsel auf die peripheren Ausbreitungen der Nv. dorsales penis et scroti, an der Eichel und auf dem Rücken des Gliedes mit Erfolg angewandt; man kann auch die Schwellkörper mittelst feuchter Stromgeber reizen. Die Haut wird wärmer, empfindlicher, das Glied erholt sich sichtlich, es kömmt wieder zu stärkeren Erektionen, schliesslich zum Vermögen den Koitus zu befriedigen. Die geschlechtliche Herstellung des Patienten kann einige Wochen bis mehrere Monate in Anspruch nehmen.

Da nach Lallemand das Begattungsvermögen auf

Atonie der Samenbläschen und Ductus ejaculatorii beruhen kann, führt Duchenne bis zum Verumontanum einen Excitator ein, während der andere feuchte Stromgeber am Mittelfleische aufgesetzt wird, und lässt einen mässigen Strom einwirken. Auch die Reizung des Hodens mittelst daselbst und in der Gegend der Nebenhoden aufgesetzter Konduktoren war in manchen Fällen von Erfolge. Nur muss man hiebei die Vorsicht gebrauchen, mässig starke, langsamschlägige Ströme in Anwendung zu bringen, die Stromintensität allmählig zu steigern, da man sonst leicht eine Neuralgie des Hodens erzeugen könnte. In manchen Fällen von Erektionenschwäche hat die Faradisation der Mm. ischio- und bulbocavernosus vom Mittelfleische aus gute Dienste geleistet.

Bei der galvanischen Behandlung der Impotenz wird der Kupferpol am Lendensegmente appliziert, mit dem Zinkpole über den Rücken des Penis, im Verlaufe des Samenstranges, am Mittelfleische hingestrichen. Bei Fällen von Anästhesie werden starke Ströme von 30 Dan. Elem. und darüber in Anwendung gebracht. Die Sitzungen werden anfangs seltener, später täglich vorgenommen, ihre Dauer den Verhältnissen entsprechend von wenigen Minuten bis über eine Viertelstunde eingerichtet. Die Erhöhung der spinalen Erregbarkeit hat eine Erweiterung der Gefässe, eine Vermehrung des Turgors, eine Wiederherstellung der normalen Funktion zur Folge.

50. Beobachtung. N. N., Doktor der Rechte, 26 J. alt, will in seinen früheren Jahren der Onanie ergeben gewesen sein, und seit drei Jahren einen Verfall seiner Potenz wahrgenommen haben. Das schwach erigirte Glied erschlaffte angeblich sofort bei Annäherung gegen den Introitus vaginae. Mit der Kraft schwand auch der Muth zu geschlechtlicher Vermischung. Die Untersuchung des übrigens kräftig gebauten Patienten ergab verminderte Empfindlichkeit des Hodens gegen galvanische Reizung. Es wurde ein konstanter Strom (von 30 Elementen) in oben erwähnter Weise anfangs jeden zweiten Tag, dann täglich angewandt. Die Empfindlichkeit des Hodens zeigte vor Ablauf des ersten Monates merkliche Besserung, die Erektionen traten häufiger und kräftiger auf, der Muth des Patienten zu geschlechtlichen Unternehmungen stellte sich wieder ein. Nach zwei Monaten versuchte der Jurist den Koitus, wobei er auf mein Anrathen die sich zeigende Erektion nicht sogleich zu verwerthen suchte, sondern eine Steigerung der Steifung abwartete, ehe er zur eigentlichen Befriedigung des Geschlechtsgenusses über-

ging. Der erste gelungene Beischlaf ermuthigte zu ferneren Versuchen, die nicht minder gut ausfielen. Im Ganzen wurden ungefähr 40 Sitzungen gebraucht.

Auch bei Pollutionen und Samenfluss kann es zu oberwähnten Störungen der Sensibilität kommen, ebenso zur Hyperästhesie der Urethra, die am besten durch Katheterisiren behandelt wird. Nebst Faradisation des Rückenmarkes empfiehlt sich auch hier die Anwendung des galvanischen Stromes, wobei der Kupferpol an den Lenden aufgesetzt, und mit dem Zinkpole der Samenstrang und das Mittelfleisch bestrichen wird. Bei schweren Formen bleiben oft die Pollutionen nur langsam aus, bis allmählig grössere Pausen sich einstellen; in mehreren Fällen (erst jüngst bei einem Tenorsänger, dessen Stimme während des dreijährigen Leidens an zwei Tönen in der Höhe eingebüsst hatte) richtete ich mit der elektrischen Behandlung nichts aus, ohne dafür einen Grund angeben zu können. In solchen Fällen erwiesen sich mir belladonnahältige Stuhlzäpfchen von Nutzen, noch mehr das Atropin, dessen geschlechtlich herabstimmende Wirkung nicht näher gekannt ist, worüber diese vorläufige Mittheilung genügen möge.

ACHTER ABSCHNITT.

Gebrauch der Elektrizität bei Affektionen organischer Muskelfasern, ferner bei Aphonie, nervöser Taubheit, Taubstummheit.

Der Einfluss der Elektrizität erstreckt sich auch auf die Organe, welche mit glatten Muskelfasern versehen sind. Sowohl der induzirte als auch konstante Strom bewirken Kontraktionen. In Bezug auf letztere unterscheiden sich jedoch die organischen Muskelfasern von den quergestreiften. Die animalen Muskeln verkürzen sich mit einer gewissen Schnelligkeit, die Kontraktion erfolgt blos an der gereizten Stelle, nach Entfernung des elektrischen Reizes tritt Ruhe ein. Bei den organischen Muskelfasern geht die Verkürzung langsamer vor sich, sie erfolgt erst einige Zeit nach Einwirkung des

elektrischen Stromes, währt nach Beseitigung des Reizes fort, und die Kontraktion breitet sich über die gereizte Stelle hinaus. Bloss die Fasern der Iris verkürzen sich rasch auf Einwirkung des elektrischen Reizes, nach dessen Entfernung sie zur Ruhe zurückkehren. Beim Ansetzen dünner Stromgeber an die Seiten der Hornhaut tritt Erweiterung, bei Applikation der beiden Pole an die Cornea und das Gesicht Verengerung der Pupille ein.

A. Tympanites abdominis.

Dieselbe kann in Folge von Atonie des Darmes, nach habituellen Verstopfungen, bei vorhandenen Darmstrikturen und als Komplikation paraplegischer Lähmungen auftreten. Die Obstipation kann in solchen Fällen um so lästiger werden als selbst Purgirmittel den Stuhlgang oft nicht erzwingen. Die Faradisation der Bauchmuskeln, wobei einzelne starke Induktionsschläge mittelst feuchter Stromgeber bis auf den Darm einwirken, haben nach ungefähr 10 Minuten Anregung von peristaltischen Bewegungen und Beseitigung der Beschwerden zur Folge. Bei Lähmung des Mastdarmes soll man in denselben nach Duchenne einen Excitator einführen, der aus einer metallischen Olive mit einem durch Kautschuk isolirten Stiele besteht, welcher mit dem einen Pol eines Induktionsapparates verbunden wird, während man den zweiten feuchten Konduktor in der Umgebung des Anus herumführt. Der Mastdarm ist selbst gegen starke elektrische Ströme nicht empfindlich. Man fährt mit der Olive auf der Schleimhautfläche des Rektums herum, oder drückt sie am unteren Theil desselben an. Um die unleidliche zwangerzeugende Reizung des Mastdarmrandes zu vermeiden, muss man auf Isolirung des Stieles der Olive bedacht sein. In einem Fall von Obstipation, welcher 14 Tage lange den stärksten Laxantien Widerstand leistete, hat Duchenne durch Faradisation des Mastdarmes Stuhlgang bewirkt.

Auch die nach hartnäckiger Obstipation, Dysenterie oder bei kachektischen Kindern zuweilen auftretende Atonie des Sphinkters, mit Vorfall der Mastdarmschleimhaut

hat Duchenne in 3 Fällen durch Faradisation behoben. Man führt zu diesem Behufe einen olivenförmigen Stromgeber in den Mastdarm, während der andere befeuchte Konduktor am Mittelfleische aufgesetzt wird, und lässt nun einen mässigen, schnellschlägigen Strom durch 10 Minuten einwirken. Bei einem seit 3 Jahren bestehenden Prolapsus ani, wo das Rectum schon auf Husten zum grossen Theile hervortrat, hat Erdmann auf genannte Weise die Faradisation durch 5 Tage fortgesetzt, die Fäces gingen hierauf nicht mehr unwillkürlich ab, der Mastdarm trat nicht mehr heraus, der eingeführte Finger wurde stark vom Sphinkter gedrückt. Immerhin wird die Faradisation bei solchen Fällen zu versuchen sein, ehe man zur blutigen Operation schreitet.

In einem Falle von innerer Einklemmung, bei dem man bereits Vorkehrungen zur Operation traf, versuchte Duchenne auf Anrathen von Chomel die Faradisation, es erfolgte ein Stuhlgang und die bedenklichen Erscheinungen wichen zurück. Bei zwei anderen Fällen richtete der elektrische Strom nichts aus. Die nach dem Vorgange von Duchenne auf die einzelnen Punkte der Bauchwand gerichteten Ströme, mit kräftigen langsamen Schlägen, regen Kontraktionen nach den verschiedenen Seiten an, und es kann ihnen mitunter glücken, die eingeschnürte, geknickte Darmschlinge zu befreien. Die Seltenheit des Erfolges hat die Chancen der Weggammachung nicht wesentlich gebessert.

B. Nervöses Erbrechen.

Im Gefolge der Hysterie und Chlorose tritt unter mehr oder weniger beträchtlichen Digestionsstörungen zuweilen Erbrechen selbst der leichtesten Nahrung und Flüssigkeiten ein, welches sich gegen die ganze Schaar von antihysterischen und sedativen Mitteln hartnäckig behauptet. Nicht selten ist eine schmerzhaftes Magenpneumatose gleichzeitig vorhanden. Nach Briquet werden Erbrechen und Gastralgie durch Hyperästhesie des Magens bedingt. So wie die Dermatalgieen durch Faradisation der Haut zum Schweigen gebracht werden, setzt der längere Gebrauch der Elektrizität die Hyperästhesie des Magens herab.

Die Faradisation der Regio epigastrica kann in solchen Fällen von nervösem Erbrechen als auch höchst lästiger Magenpneumatose von Wirksamkeit sein. Die Stärke und Dauer des elektrischen Stromes müssen im speziellen Falle der Sensibilität der Kranken angepasst werden. Man thut gut mit schwächerem Strome zu beginnen, und denselben allmählig zu verstärken. In manchen Fällen erweist sich die Applikation beider feuchter Elektroden (durch 10—15 Minuten) vor der Mahlzeit von Vortheil, mitunter nützt eine um die Mitte derselben vorgenommene elektrische Behandlung. Das Erbrechen wird seltener, die Verdauung bessert sich, die Pneumatose nimmt ab. Bei hartnäckigen Formen sind kräftige Ströme und Faradisation von längerer Dauer erforderlich. Es bedarf dann einer mehrwöchentlichen Behandlung, um den Vomitus zum Stillstande zu bringen. Ist dies durch einige Zeit der Fall, so kann selbst bei neu auftretenden hysterischen Zufällen das Erbrechen sistiren.

Nicht immer ist man so glücklich ähnliche Erfolge aufzuweisen. Wie aus der 39. Beobachtung zu ersehen ist, vermag bei gewissen Formen weder die Faradisation noch Galvanisation der Magengegend oder des Phrenicus das Erbrechen zu beseitigen. Es bleibt demnach nichts anderes übrig, als den spontanen Ablauf der lästigen Erscheinung abzuwarten, wenn man es nicht etwa vorzieht, die Reihe vergeblich angewandter Mittel durch eines oder das andere zu verlängern, wozu man bei hysterischen um so weniger gedrängt wird, als dieselben trotz längeren Vomitus ziemlich gut aussehen, somit einen Theil von den Ingestis sicherlich beibehalten. Nach zwei von mir beobachteten Fällen zu urtheilen, dürften ausgebreitete hysterische Lähmungen, das gleichzeitige Vorhandensein von hartnäckiger Aphonie, das häufige Auftreten von schweren hysterischen Anfällen die Prognose der elektrischen Behandlung beim nervösen Erbrechen trüben.

C. Erkrankungen der Harnblase.

Bei *Incontinentia urinae*, die oft durch Atonie der Blase bedingt ist, erweist sich die elektrische Behandlung von

Vortheil. Leichtere Fälle von Inkontinenz werden schon gut bei Reizung der Blase von aussen, von den Bauchdecken oder vom Mittelfleische her, wobei man sich wegen des Widerstandes von Seite der fettreichen Bauchdecken starker Ströme bedienen muss, die man zur Ersparung von Schmerzen in langsamen Schlägen einwirken lässt. In drei Fällen von *Enuresis nocturna*, die allen Heilbemühungen Trotz geboten, hat M. Meyer Heilung herbeigeführt; ein vierter Fall blieb trotz längerer Behandlung ungeheilt. Der eine feuchte Konduktor wurde am Kreuz, der zweite in der Blasengegend angelegt, und ein Strom von sehr mässiger Stärke 5—10 Min. lange durchgeleitet. Bei schwereren Formen von Harninkontinenz wird der eine (bis an das Knöpfchen mit Kautschuk überzogene,) sondenförmige Exzitator in die Harnröhre bis an den Blasenhal eingbracht, der andere olivenförmige Stromgeber in den Mastdarm eingeführt. Da Blase und Mastdarm eine geringe Empfindlichkeit besitzen, so muss man starke Ströme anwenden. Nach dieser Methode ist es Erdmann gelungen, bei einem Kranken, der seit 3 Jahren an Inkontinenz litt, zuerst die gleichzeitig vorhandene Atonie des Sphinkter ani und Anästhesie der Darmgegend durch die kutane Faradisation zu beseitigen, dann die Inkontinenz nach 9 faradischen Sitzungen von je 5 Minuten dauernd zu heilen.

Bei Anästhesie der Harnblase (die ohne gleichzeitige Lähmung bestehen kann) geht das Harnbedürfniss verloren, die Kranken werden das Vollsein ihrer Blase erst beim Ueberfliessen des Urines gewahr. Bei einem von Duchenne behandelten Offizier war seit 4 Jahren nebst Anästhesie der Haut des Penis, des Scrotums, Perinaeums, der Hinterbacken und anstossenden Schenkelseite, Verlust des Gefühles von Vollsein der Blase, und Unmöglichkeit der Harnentleerung ohne Hilfe der Sonde vorhanden. Erektionen, sowie Verlangen nach Koitus fehlten gänzlich. Die elektrokutane Reizung stellte die Empfindlichkeit der Haut wieder her; die Faradisation der Blase und Harnröhre mittelst des obgenannten Blasenexzitors und starker, schnellschlägiger Ströme hatte nach 15 Sitzungen Wiederkehr der Empfindlichkeit der Blase zur Folge. Das willkürliche Harnlassen erhielt sich nicht, ohne dass jedoch Civiale und Ricord Lähmung oder Verlust der Kontrak-

tilität konstatiren konnten. Ricord schloss daher auf das Vorhandensein von klappenförmigen Falten in Folge von übermässiger Ausdehnung der Blase und machte Incisionen mit dem Uretrotom, ohne Erfolg zu erzielen. Die sodann wieder aufgenommene Faradisation brachte das Uebel zum Weichen.

Von der Blasenlähmung als Erscheinung spinaler Affektionen war betreffenden Ortes die Rede. Die Lähmung des *M. detrusor vesicae* kann auch ohne Zentralleiden vorkommen, wie M. Meyer einen solchen Fall bei einem 19 j. Studiosus behandelte, der nach geschlechtlichen Excessen und starkem Biertrinken von Gonorrhoe befallen wurde, bis zuletzt Symptome der Blasenlähmung sich einstellten. Als reizende Einreibungen in der Blasengegend und der innere Gebrauch von Kanthariden sich als unwirksam erwiesen, wurde Pat. durch 8 Wochen faradisirt, was allmälige Herstellung des Harnbedürfnisses und des Vermögens der Harnentleerung bewirkte.

D. Stimmlosigkeit.

Obgleich einzelne Fälle von Aphonie bereits vor mehreren Jahrzehnten mittelst der Elektrizität glücklich behandelt wurden, so ist es doch die Laryngoskopie, deren Fortschritte eine rationellere Behandlung der Kehlkopfkrankheiten anbahnten. Man lernte hiedurch die Aphonie als das Symptom verschiedenartiger Affektionen kennen, wie sie durch Entzündungen, Geschwüre, Neubildungen erzeugt und unterhalten wird. Die durch Lähmung der Stimmbänder bedingte Stimmlosigkeit ist es eigentlich, welche der elektrischen Behandlung am meisten zugänglich ist, insbesondere die katarrhalischen und hysterischen Ursprunges, weniger die durch toxische Metallstoffe, durch Tuberkulose oder unvollständigen Druck auf die Kehlkopfsnerven erzeugten Aphonieen.

Die Elektrizität kann als kutane Reizung, als direkte Faradisation, oder in Form des konstanten Stromes angewandt werden. Bei der elektrokutanen Reizung ruht

der eine feuchte Stromgeber am Nacken, während mit dem anderen trockenen Konduktor die Haut in der Gegend des Kehlkopfes bestrichen wird. Manche Autoren wählen als Ansatzstellen für eine oder beide Elektroden die Eintrittspunkte des Nerven an den Hörnern des Schildknorpels, was eigentlich nicht mehr als kutane Faradisation zu bezeichnen ist. Die elektrokutane Reizung wird besonders bei hysterischen Aphonieen empfohlen, wo sie eine allmälige Wiederkehr der Klangfarbe der Stimme bewirken soll.

Die Faradisation der Stimmuskeln wird nach Duchenne auf folgende Weise ausgeführt. Eine durch Kautschuküberzug bis an ihr oberes, oliventragendes Ende isolirte Metallsonde wird an die hintere Parthie des Larynx eingebracht, während der zweite feuchte Stromgeber im Zwischenraume zwischen dem Schild- und Ringknorpel aufgesetzt wird. Hierauf wird bei beginnender Thätigkeit des Apparates der im inneren Kehlkopfraume befindliche Exziterator auf- und abbewegt, und hiedurch der M. crico-arytaenoideus post., der M. arytaenoideus, und der M. cricothyreoid. gereizt. Die M. thyreo-arytaenoid. und crico-arytaenoid. lateral. entziehen sich der direkten Reizung. Der Strom muss wegen der nahe liegenden Nv. vagus und glossopharyngeus von mässiger Stärke sein.

Durch die bequemere Konstruktion des von Mackenzie angegebenen Laryngeal galvaniser, der wie bei den galvanokaustischen Instrumenten eine rasche Stromunterbrechung ermöglicht, ist die direkte Faradisation mehr erleichtert; allein der Methode haften noch immer zwei namhafte Uebelstände an. Viele Kranken vertragen die Einführung des Exzitors ganz und gar nicht, und werden selbst nach wiederholten Versuchen von hochgradigen Beschwerden befallen. Als zweiter erschwerender Umstand muss hervorgehoben werden, dass man die Operation nur unter Mithilfe des Laryngoskopes mit einiger Sicherheit vornehmen kann.

Bei der Galvanisation wird der Kupferpol an den Kehlkopf oder an die Halswirbelsäule aufgesetzt, mit dem Zinkpole durch stärkeres Aufdrücken über den N. laryng. inf. in der Furche zwischen der Speise- und Luftröhre gestrichen. Der elektrische Strom soll überhaupt von mässiger

Stärke, die Reizung von geringer Dauer sein. Die besten Erfolge hat die Elektrotherapie bei der rheumatisch-katarrhalischen Form von Stimmlosigkeit aufzuweisen. Die hysterische Aphonie verhält sich so viel ich beobachtete, gleich den hysterischen Lähmungen. Einzelne Fälle werden bald gut, andere (wie bei unserer 39. Beobachtung) werden bloß bis zu einem gewissen Grade von Besserung gebracht, der lange stationär bleibt, und von selbst allmählig in Heilung übergeht, oder aber bei Rückbildung der anderweitigen hysterischen Beschwerden einer raschen Wiederkehr der normalen Stimme weicht. Die Aphonie der Tuberkulösen zeigt bei Anwendung des konstanten Stromes mitunter eine Besserung von wenigen Stunden.

E. Bei nervöser Taubheit und Taubstummheit.

Auch in Fällen von sogenannter nervöser Taubheit (ohne nachweisbare organische Veränderungen bei Lebzeiten) wollen Duchenne und Erdmann Besserung, wo nicht Heilung bewirkt haben. Die Taubheit wie sie bei Hysterischen, ferner nach Masern, Scharlach, Typhus zurückbleibt, liefert die günstigsten Resultate. Man füllt zu diesem Behufe den äusseren Gehörgang etwa zur Hälfte mit lauwarmen Wasser, taucht (ohne das Trommelfell oder die Seitenwände zu berühren) einen bis an die Spitze isolirten Draht ein, welcher mit dem einen Pol in Verbindung gebracht wird, während man den zweiten am Nacken oder Warzenfortsatze aufsetzt. Der Strom muss nur ein sehr schwacher, die Sitzung von weniger Minuten Dauer sein.

Bei Unterbrechung des Stromes bemerkt man ein eigenthümliches, schwirrendes Geräusch, welches nach Duchenne durch Erschütterung des Trommelfelles, der Gehörknöchelchen und der Membran des runden Fensters entsteht, wobei die Muskeln der Gehörknöchelchen sich auf den faradischen Reiz kontrahiren sollen. Zuweilen soll die günstige Wirkung der Reizung des äusseren Gehörganges in einer Anregung der Schleimhautthätigkeit bei verminderter Ohrenschmalzabsonderung bestehen. (Erdmann). Die bei der Faradisation des

Ohres auftretende Geschmacksempfindung dürfte von Einwirkung auf die Chorda tympani herrühren. Die Stärke des Geräusches als auch der Empfindung wächst mit der Intensität des Stromes. Es bleibt weiteren Fortschritten der Ohrenheilkunde vorbehalten, jene Fälle schärfer zu präcisiren, bei welchen nach anderweitigen vergeblichen Behandlungen der elektrische Strom zu versuchen sei. Auch bedarf es noch einer grösseren Erfahrung, um festzustellen, wiefern bei ähnlichen Zuständen die Elektrizität sich noch wirksam erweist.

Der Ausdauer von Duchenne war es auch seltener Weise gelungen, einen Fall von Taubstummheit fast zur Heilung zu bringen. Derselbe betraf einen 8 j. Knaben, der von Geburt an taubstumm, bei der Untersuchung weder lautes Rufen dicht am Ohre, noch das Geläute einer starken Weckeruhr, oder den Ton einer an den Schädelknochen angelegten Stimmgabel ausnehmen konnte. Duchenne wandte das bei nervöser Taubheit übliche Verfahren an, ohne jedoch sich viel Hoffnung auf Besserung zu machen. In der ersten Sitzung wurde Pat. bereits auf das Tönen der Stimmgabel aufmerksam, während er rechts nichts vernam. Nach der 7. Sitzung konnte der Knabe dicht am Ohre ausgesprochene Vokale ausnehmen, und dieselben, wenn auch mühsam nachsprechen. Nach 20 Sitzungen, um welche Zeit Pat. einige Worte sprechen konnte, wurde mit der Behandlung ausgesetzt. Der einige Zeit später wieder vorgeführte Knabe zeigte merkliche Fortschritte, fing zu buchstabiren an, forderte verschiedene Gegenstände, hörte aus der Entfernung seinen Namen rufen etc. Nach einem zweiten Cyklus von 30 Sitzungen konnte der Knabe einer Erzieherin übergeben werden, die sich mittelst des Gehöres verständlich machen durfte. Ein Jahr später las und schrieb der Knabe ziemlich gut; seine Aussprache war bis auf eine gewisse Hastigkeit, eine deutliche zu nennen.

NEUNTER ABSCHNITT.

Anwendung der Elektrizität in der Geburtshilfe, Gynäkologie, Chirurgie und Augenheilkunde.

Bei den nachfolgenden Mittheilungen wollen wir es weniger auf die Erzählung von wunderbaren Kuren abgesehen haben, als vielmehr die verlässlichen Beobachtungen bewährter Forscher übersichtlich darstellen. In der Geburtshilfe waren es Bertholon und Herder (zu Ende des vorigen und zu Anfange des jetzigen Jahrhunderts), welche die Elektrizität zuerst in Anwendung zogen. In der darauf folgenden Zeit haben nur einzelne Aerzte von der Elektrizität Gebrauch gemacht. Obgleich die späteren Untersuchungen von Weber und Mackenzie den Einfluss des elektrischen Stromes auf Erzeugung von Uteruskontraktionen dargethan haben, so gelangte doch das genannte Mittel in Deutschland nur Ausnamsweise zur Anwendung, während die englischen Geburtshelfer hievon gute Erfolge aufzuweisen hatten.

Die galvanische Geburtszange von Kilian (aus zwei verschiedenen Metallen bestehend), fand nicht sonderliche Beachtung, eben so wenig die von Schreiber und Benj. Frank befürwortete Anwendung der Elektrizität zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt. Letzterer Arzt empfahl, dem Gebrauche der Magnetelektrizität die Erweiterung des Muttermundes durch Pressschwamm voraus zu schicken. Hennig wollte mittelst eines in den Mastdarm eingebrachten Instrumentes den elektrischen Strom zu den vom Uteringeflechte gegen die Gebärmutter herabsteigenden zwei Nervensträngen geleitet haben.

Als einer der eifrigsten Vertheidiger der Elektrizität in der geburtshilflichen Praxis ist Radford zu nennen, der vorzugsweise die galvanische Elektrizität benützte. Dagegen hat Simpson, gestützt auf 8 Beobachtungsfälle eigener Erfahrung, jeden Einfluss der Elektrizität auf die Weenthätigkeit in Abrede gestellt. Diese Anführungen von Simpson wurden

von Golding Bird, Dorrington, Dempsey, Houghton, Mackenzie u. A. angefochten. Golding Bird will in Uebereinstimmung mit Frank die Elektrizität behufs Einleitung der künstlichen Fehlgeburt erst nach vorausgegangener Erweiterung des Muttermundes angewandt wissen. In einigen Fällen rief bei vermeintlicher *Suppressio mensium* die Anwendung von elektrischen Strömen unfreiwilligen Abortus hervor. In fünf von Dorrington beobachteten Fällen wurde der Uterus stets während der Einwirkung des elektrischen Reizes hart und fest, und stellten sich sogleich Kontraktionen ein. In einem Falle von Beckenverengerung, wo der Pressschwamm vergebens eingeführt wurde, traten auf Anwendung der Elektrizität durch 20 Minuten einzelne Wehen, nach 43 Stunden Geburt eines todtten Kindes ein. Dempsey und Barnes haben vom Rotationsapparate verstärkte Anregung der Uterinthatigkeit beobachtet, und geben der Elektrizität vor dem *Secale cornutum* den Vorzug. Houghton spricht sich dahin aus, dass an den ungünstigen Resultaten von Simpson seine unzweckmässige Gebrauchsweise der Elektrizität Schuld trage.

Auch über die Anwendung der Elektrizität bei Wehenschwäche und Uterinblutungen sind die Fachmänner getheilter Ansicht. Während Simpson und Scanzoni das elektrische Verfahren für erfolglos halten, und Braun sich sehr zurückhaltend hierüber äussert, reden Benj. Frank, R. Barnes, Radford und A. der Elektrizität das Wort. Wenn auch in vielen Fällen der Wehenschwäche durch zuverlässigere Mittel abzuhelfen ist, so scheint es doch, dass in anderen Fällen die durch den elektrischen Strom hervorgerufenen Kontraktionen ihren Zweck nicht verfehlten, was zu weiteren, genaueren Untersuchungen aufmuntert.

Die Anwendungsweise der Elektrizität ist bei den einzelnen Autoren eine verschiedene. Radford führt den einen Konduktor an den Muttermund, während er den anderen durch die Bauchwandungen an den Fundus uteri anlegt. Houghton gibt den einen Pol an das Kreuzbein, den anderen an die Bauchdecken oder lässt ihn an den Uterus einführen. Rob. Barnes hält letzteres für überflüssig, nach ihm genüge das Ansetzen des einen Poles an den Rücken, des zweiten an den Bauch. Mackenzie will die Beobachtung

gemacht haben, dass die Einwirkung des Stromes auf die Uterinfasern am schnellsten eintrete, sobald der Strom von einem oberen Segmente der Wirbelsäule längs des Uterus gerichtet war.

Böer gibt der induzirten Elektrizität entschieden den Vorzug vor dem konstanten Strome, und weist darauf hin, dass der elektrische Strom niemals auf einen einzelnen Theil beschränkt bleibt, sondern den Körper nach allen Richtungen in Kurven durchströmt, dass die Elektrizitätsmenge kleiner wird, je grösser die durchlaufenen Bahnen sind, dass demnach die Elektrizitätsmenge am grössten in den Theilen sei, die zwischen den beiden Konduktoren liegen. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass der Uterus am sichersten zur Kontraktion gebracht wird, wenn die Stromgeber in nicht zu grosser Entfernung auf ihn selbst appliziert werden. Es empfiehlt sich deshalb die Methode von Barnes und Radford, die Elektrizität zu beiden Seiten des Fundus, oder auch zur Abwechslung den einen Konduktor in der Mitte, den anderen oberhalb der Symphise anzusetzen, die Haut früher gehörig zu durchfeuchten.

Bei entleertem Uterus sollen die Elektroden an das Organ direkt angelegt werden. Als Stromgeber sollen hiezu zwei isolirte Drähte dienen, von denen der längere in die Uterushöhle bis zum Fundus eingeführt, der kürzere verschiebbare an das Orificium uteri gebracht wird. Die Operation muss stets von Pausen, die der Intensität der Kontraktionen entsprechen, unterbrochen werden. Bei noch fruchthältigem Uterus ist von der Anwendung der Elektrizität für das Leben des Foetus selbst nichts zu fürchten.

Die Verwendung der Elektrizität zur Belebungsasphyktischer Neugeborenen wurde bereits früher erwähnt. Bereits Hufeland und M. Hall haben die Anwendung des elektrischen Reizes zur Wiederbelebung scheinodter Kinder anempfohlen. Allein sowohl bei diesen Vorschlägen als auch bei den Versuchen von Gotthold Scholz (der einen Pol am Halswirbel, den zweiten am Zwerchfellsansatz applizierte) handelte es sich, wie Ziemssen hervorhob, bloss um eine elektrokutane Reizung, die nicht von so eingreifender Wirkung sein kann, wie direkte, rhythmische Faradisation

der Phrenici, welche von Ziemssen zuerst am Menschen angestellt wurde, wie dies S. 56 näher angegeben ist.

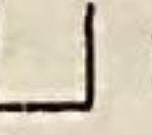
Pernice hat in 5 Fällen tiefsten Scheintodes die faradische Respiration in Anwendung gebracht, dieselbe blieb in 2 Fällen erfolglos. In 3 Fällen wurde die Athembewegung und mit ihr die vollständige Belebung zu Stande gebracht. Der anzuwendende Strom soll nach Pernice beim versuchsweisen Aufsetzen der Elektroden an der eigenen Hand ziemlich kräftige Kontraktionen der Handmuskeln erzeugen. Das neugeborene Kind wird hierauf in ein warmes Bad gebracht, und nachdem es aus demselben genommen und in ein gewärmtes Tuch eingeschlagen wurde, (so dass Brust und Arme frei bleiben), durch Reiben die Vernix caseosa vom Halse weggestrichen. Nach Ablauf von einigen Minuten wird die Reizung der Phrenici wiederholt. Zur vollständigen Herstellung einer selbstthätigen Respiration bedurfte es in den drei Fällen von Pernice eines Zeitraumes von $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Stunden. Nach Böer soll die Reizbarkeit der Muskeln als prognostisches Zeichen zu verwerthen sein. Wo die Muskeln bei der Faradisation noch zuckten, waren meistens die Kinder wieder zu sich gekommen, wo die Kontraktionen ausblieben, da war kein einziges der Kinder ins Leben zurückzurufen.

Auch auf dem Gebiete der Gynäkologie hat die Elektrizität gewisse Erfolge aufzuweisen. So führt Dempsey einen Fall aus der Praxis von Tyler Smith an, in welchem ein Uteruspolyp, dessen Stiel vom Operateur auf keine Weise erreicht werden konnte, durch die mittelst Elektrizität erzeugten Kontraktionen soweit hervorgetrieben wurde, dass man ihn unterbinden, und hierauf ohne Mühe entfernen konnte. Die bei chronischen Uterinleiden vorkommenden Granulationen und Ulcerationen wurden in mehreren Fällen durch die elektrische Behandlung beseitigt, nachdem die verschiedensten Mittel versagt hatten. Auch bei chronischen Infarkten und den hiedurch bedingten Gebärmutterensenkungen wollen einzelne Autoren den elektrischen Strom mit Erfolg angewandt haben. So theilte Beuvain (in den Annales de l'électricité médicale 1860) einen Fall mit, wo bei einer 26 j. Frau, die seit 4 Jahren an einer Senkung des Uterus und chronischer Anschwellung desselben litt, weder lokale Blutentziehungen, noch erweichende Ein-

spritzungen und mehrwöchentliches Touchiren mit Höllenstein Nutzen brachten. Nun wurde ein galvanischer Strom (aus 4 Bunsen'schen Elementen) auf die Granulationen und ulcerirte Stellen gerichtet; nach 5 Sitzungen traten die Menses schmerzlos und reichlich ein, die Ulcerationen waren beseitiget. Die Senkung der Gebärmutter wurde durch den Induktionsstrom gehoben, wobei die feuchten Elektroden bald auf den Uterus, bald auf die Lendengegenden appliziert wurden. Nach 4 Monaten waren die Beschwerden geschwunden. Patientin konnte grössere Strecken ohne Unterstützung der Gebärmutter zurücklegen; der Erfolg ging auch später nicht verloren.

In der Chirurgie hat die Elektrizität nur langsam Eingang und Anerkennung gefunden. Von Heider im Jahre 1845 zur Tödtung der Nerven der Zahnpulpe, von Crussel zur Abtragung eines grossen Blutschwammes, von Sédillot und John Marshall zum Brennen von Tumoren und Kauterisiren von Fisteln angewandt, war die Elektrizität dennoch nur wenigen Aerzten zur Vorname von einzelnen, seltenen Operationen dienlich. Middeldorpf gebührt das Verdienst, durch originelle Vorrichtungen und Methoden die thermische Wirkung des galvanischen Stromes für die operative Chirurgie verwerthet, und der Galvanokaustik zu Rang und Stellung in der Wissenschaft verholfen zu haben.

Um die Galvanokaustik in der chirurgischen Praxis einzubürgern, waren starke und konstante Ströme erforderlich, welche von einer einfachen und handsamen elektrischen Vorrichtung geliefert werden mussten. Als solche empfiehlt Middeldorpf die Grove'sche Zinkplattinkette, welche mit geringem Umfange besonders kräftige Wirkung verbindet. In einem polirten, verschliessbaren Holzkasten, der durch Scheidewände in 4 Abtheilungen zerfällt, kommen auf Filzscheiben eben so viele Glaszylinder zu stehen. In diesen befinden sich die stark amalgamirten Zinkelemente, die zur Aufnahme der Thonzellen dienen, in welche das Platinelement (ein aus drei Platinblechen gebildeter sechsstrahliger Stern) eintauchen. Es ist die Einrichtung getroffen, dass die Batterie der Dicke des zu glühenden Drahtes entsprechend, in eine einfache Kette, in eine Kette aus zwei Paaren oder in eine Säule rasch umgewandelt

werden könne. Zu diesem Behufe ist daselbst der Kommutator oder Wechsel angebracht, die Wechselscheiben bestehen aus Holz, tragen Kupferdrähte, welche mit Füßen versehen sind, die nach der herzustellenden Kombination in alle Zink- oder Platinelemente eintauchen. Die auf jeder Wechselscheibe befindlichen Merkpunkte dienen zur genauen Herstellung der Verbindungen; die mit Salpetersäure gespeiste Batterie kann durch mehrere Stunden in gleicher Stärke thätig sein. Als Moderator für die Stromstärke dient ein  förmig gebogener Neusilberdraht, der zwischen die Leitungsdrähte eingeschaltet, und auf einem Schlitten verschiebbar, je nach seiner Ein- oder Ausschaltung den durchgehenden Strom schwächt, oder unbehindert sein Maximum erreichen lässt.

Die von Samter angerühmte, und von Leiter in Wien modifizierte Grenet'sche Batterie besteht aus amalgamirten Zink- und Gaskohlenplatten, die in einer Lösung von doppelt chromsaurem Kali in verdünnter Schwefelsäure stehen; ein Blasebalg treibt mittelst eines Gummischlauches Luft durch die Flüssigkeit, und bringt den Draht zum Glühen. Die Inkonstanz des Stromes ist, so viel ich weiss, bei dieser Batterie dadurch bedingt, dass Kristalle von chromsaurem Kali sich massenhaft in der Kohle ablagern. Die Daniell'sche Batterie erweist sich für die fraglichen Zwecke als ungenügend. Die aus Zink und Eisen (in verdünnter Schwefelsäure) konstruirten Sturgeon'schen Ketten liefern wohl einen stärkeren Strom, allein sie sind schwerfällig, und werden bei längerer Anwendung stark angegriffen.

Der von Leiter modifizierte Middeldorpf'sche galvanokaustische Apparat sucht die durch Oxydation des Kupfers oder Verrinnen des Quecksilbers entstehenden Störungen zu vermeiden, und empfiehlt sich durch Einfachheit und Kompendiosität für operative Zwecke. Die aus 4 Grove'schen Elementen bestehende Batterie wird in einen Porzellantrog eingesenkt, dessen innerer Raum in 4 Zellen getheilt ist, deren jede eine poröse Porzellanzone enthält. In einem Holzrahmen sind 8 Zink- und 4 Platinplatten angeschraubt, je zwei metallisch verbundene Zinkplatten fassen eine durch vertikale Glasstäbe gespannt erhaltene Platinplatte zwischen sich. Die Zink- und Platinelemente stehen mit 8

Spangen in Verbindung, welche auf eine drehbare Walze drücken. Letztere birgt in ihrem Inneren die entsprechend kombinierten Kupferdrähte, die auf der Oberfläche der Walze in Form einer mit Platinüberzug versehenen Linse hervorragen. Auf der einen Seite der Walze befinden sich 6 Linsen, (zur Kombination der Säule aus 4 Elementen), auf der anderen Seite 8 Linsen, (zur Kombination aus 1 und 2 Elementen). Als Füllung dient für die Abtheilungen des Troges verdünnte Schwefelsäure (1 : 8), für die Thonzellen käufliche Salpetersäure. Mit Einsenkung der Batterie beginnt auch ihre Thätigkeit, die etwa nach einer Viertelstunde ihre Höhe erreicht. Ein grosser galvanokaustischer Apparat mit 4 Porzellanzellen kömmt auf 160 fl., die verschieden gestalteten Brenner auf 3—4 fl. zu stehen.

Die Eingangs des Buches (S. 32—34) beschriebene und abgebildete galvanische Zinkkohlenbatterie von Stöhrer kann auch zu kleineren galvanokaustischen Operationen dienen, wenn die 24 der 32 Elemente zu einer Kette von 4—8 Elementen kombinirt werden, wodurch ein dünner Platindraht zum Schmelzen, ein mittelstarker zu längerem Glühen gebracht wird. Wie dies in der Einleitung (S. 9) hervorgehoben wurde, bedarf es um einen kurzen Draht glühend zu machen eines Elementes von grosser Oberfläche, oder bei mehreren kleineren Elementen der Verbindung sämtlicher Kupfer- und sämtlicher Zinkplatten für sich. In neuester Zeit hat Stöhrer eine transportable Plattenbatterie für Galvanokaustik konstruirt (s. II. Aufl. von Ziemssen S. 88—90.) Diese Batterie ist ebenfalls mit Einsenkungsvorrichtung versehen, kann sogleich in Thätigkeit gesetzt werden, und sammt der Füllung (doppelt chromsauren Kali in verdünnter Schwefelsäure) im Zimmer stehen bleiben. Zwei Plattensysteme, zu je 3 Kohlen- und 4 Zinkplatten, können bis zu beliebiger Tiefe in ovale Glasgefässe eingetaucht, und hiedurch der Strom regulirt werden. Ueberdies ist ein Blasebalg beigegeben, um die nachlassende Stromstärke mittelst Durchtreiben von Luft wieder zu vermehren. Die Füllung besteht aus einer Lösung von $\frac{1}{4}$ Pfd. doppeltchromsaurem Kali in verdünnter Schwefelsäure (1 : 5), welche vor der Einfüllung abkühlen gelassen wird. Der Preis der Batterie be-

trägt 29 Thl.; dieselbe Batterie aus 4 dreifachen Systemen bestehend. kostet 48 Thl.

Nach dieser auf die wesentlichsten Theile der verschiedenen Apparate beschränkten Schilderung wollen wir einiges über die dazu gehörigen Instrumente, als auch über die pathologischen Zustände erwähnen, bei denen die Galvanokautistik sich bisher bewährt hat.

Zur Kauterisation benützt Middeldorpf Brenner, Schneideschlinge, und Glühdraht. Die Brenner bestehen aus zwei in Holzgriffen befindlichen Kupferdrähten, welche an ihren unteren Enden die Leitungsdrähte der Batterie aufnehmen, und an den oberen Enden ein verschieden geformtes Platinblech tragen. Der eine innerhalb des Holzgriffes schräg durchschnittene Draht kann mittelst eines kleinen Schiebers angedrückt, somit die Kette geschlossen werden. Hiedurch geräth das Platinstück in Roth- bis Weissglühhitze, beim Zurückziehen des Schiebers tritt sofort Erkaltung ein. Der Kuppelbrenner, bei welchem die austretenden Drähte vorne ein Platinblech zwischen sich fassen; der Porzellanbrenner, bei dem ein hohles Porzellanhütchen durch einen umgewundenen Platindraht in Glühen versetzt wird; die zur Trennung von Strikturen, zur Verödung des Thränsackes dienlichen, mehr geraden oder krummen Brenner sind als eben so viele Varianten eines Instrumentes anzusehen. Die Schneideschlinge besteht aus einem durch gut leitende, von einander isolirte Röhren gehenden Platindrahte, der leicht verschoben und zu jeder beliebigen Grösse gestaltet werden kann. Die Schlinge verbindet die Ligatur mit dem Schnitte, und wird an Stellen verwendet, die weder vom Messer noch von der Scheere zu erreichen sind; sie wird hier in Wien bei galvanokaustischen Operationen fast ausschliesslich gebraucht. Der Glühdraht ist ein Platindraht, der mittelst Nadeln oder Ohrsonden durch Geschwülste oder Fisteln hindurchgezogen wird, (als *filum candens*, *setaceum candens*).

Als Krankheitsprozesse bei denen das galvanokaustische Verfahren sich nützlich erwies, werden von Middeldorpf u. A. angeführt: 1. Hämorrhagien, besonders bei Blutungen in engen Höhlen, wohin man mit dem Glüheisen kaum

gelangen kann, 2. Neuralgien, bei welchen einzelne Nervenpunkte sich mittelst obgenannter Instrumente leicht erreichen lassen. 3. Geschwüre, so am schwer zugänglichen Collum uteri, deren Vegetationstrieb angeregt wird. 4. Fisteln, die man (wie bei Thränensack-, Zahn-, Harnfisteln) mit dem Glühdrahte ausbrennen, oder (wie bei Mastdarm- und Mastdarmscheiden-Fisteln) durchschneiden kann, oder (wie bei Haarfisteln der Parotis, des Speichelganges) durch Brennen der Umgebung als auch der Oeffnung selbst zu narbigem Verschlusse bringt. 5. Strikturen der Harnröhre, bei denen im vorderen Penistheile nur die feinsten Bougies durchzuführen sind, und ein dicker Strikturenkallus zu zerstören ist. 6. Polypen an den verschiedenen, dem Messer kaum zugänglichen Orten, wie im Nasenrachenraume, am Kehlkopfe, in der Speiseröhre (sehr selten) und in der Uterushöhle, wo sie am besten von der Schneideschlinge erfasst und quer abgeschnitten werden. 7. Gestielte Kehlkopfschwellen, die bis in den Rachen hineinragen, einen erfassbar grossen Körper haben und mit dem Kehldeckel nicht verwachsen sind. 8. Fälle von Epulis, Teleangiectasien, Geschwülste, Hämorrhoidalknoten etc. 9. Gewisse Fälle von Brand (Noma, Hospitalbrand) können durch den Galvanokauter abgegrenzt und deren günstige Heilung befördert werden. 10. Carcinome, bei denen durch Anwendung der Galvanokaustik die Gefahr der Blutung eine ungleich geringere ist.

Als Vorzüge rühmt man dem galvanokaustischen Verfahren nach: geringere Schmerzhaftigkeit während und nach der Operation, geringere Blutung als beim Gebrauche des Messers, Anwendbarkeit in Fällen, die letzterem nicht zugänglich sind, die Möglichkeit der Lokalisation des Effektes, was beim Ferrum candens nicht der Fall ist. Als Nachtheile bezeichnet Middeldorpf: die Kostspieligkeit des Apparates, das leichte Schmelzen des nicht ganz anliegenden Drahtes, das Reißen desselben während des Schneidens, sowie das Kreuzen desselben, was ein gleichmässiges Erglühen verhindert. Nachtheile, die durch Aufmerksamkeit und Uebung zum grössten Theile umgangen werden können.

Auch zur Heilung von Varicen und Aneurismen

wurde der galvanische Strom aufgeboden, indem man ihn mit mehreren, in das Lumen der Gefäße eingeführten Nadeln verband. Auf Anwendung von starken konstanten Strömen (von 20—30 Dan. Elem.) ziehen sich bei Varicen die erschlafften Gefäßwände zusammen, kömmt es zum Verschrumpfen der Knoten. Die Galvanopunktur hatte in einzelnen Fällen eine Koagulation des Blutes im Aneurismensacke bewirkt, in anderen Fällen dagegen erwies sie sich als unzureichend.

Ueber die Anwendung der Elektrizität auf dem Gebiete der Augenheilkunde können wir uns kurz fassen. Betreffenden Ortes haben wir die Anwendungsweise des elektrischen Stromes bei Lähmungen der Augenmuskeln, bei Mydriasis des Näheren besprochen. Die von den älteren Aerzten gerühmten Heilerfolge bei Amaurose, Amblyopie können beim damaligen schwachen Stande der Diagnostik auf unsere Anerkennung nicht Anspruch machen. Die in solchen Fällen neuerdings versuchte Galvanisation durch wenige Minuten, bis zur Erregung subjektiver Lichtempfindung von einem Trigeminusaste aus, hat keine nachhaltigen, günstigen Erfolge aufzuweisen. Die Versuche Katarakten mittelst Elektrizität aufzulösen, sind zumeist nicht glücklich ausgefallen; Crussel widerfuhr mehrere Mal das Unglück, die so behandelten Augen durch Retinitis oder Chorioiditis verloren zu haben. Bei Hornhautexsudaten soll (nach Willebrand und Graefe) die auf dem einen Auge angewandte Elektrizität raschere Resorption eingeleitet haben, als die medikamentöse Behandlung am zweiten Auge. Zahlreichere und genauere Beobachtungen dürften auch hier den Einfluss der Elektrizität oder das Verdienst der Naturheilung herausstellen.



ERRATA.

Seite	3	Zeile	20	statt	der	lies	die.
„	14	„	vorletzte	„	dem	„	der.
„	29	„	29	„	obern	„	oberes.
„	42	„	32	„	Verlauf	„	Verlaufes.
„	47	„	9	„	Er	„	Es.
„	53	„	3	„	Glutaerus	„	Glutaeus.
„	56	„	25	„	ans einem	„	an seinem.
„	97	„	31	„	der	„	den.
„	147	„	31	„	der	„	oder.
„	157	„	29	„	Interkostalräume	„	Interossealräume.
„	161	„	28	„	den	„	der.
„	162	„	vorletzte	„	Backen	„	Becken.
„	173	„	20	„	der	„	den.

Medicinischer Verlag

von **Wilhelm Braumüller**, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in **Wien**.

Lažansky, Dr. Ad., em. k. k. Oberfeldarzt, Communal- und Gerichtsarzt in Strakonitz. **Compendium der Pathologie und Therapie der konstitutionellen Krankheiten**. gr. 8. 1864. 1 fl. 50 kr. — 1 Thlr.

Mach, Dr. Ernst, Privatdocent der Physik an der k. k. Universität zu Wien. **Compendium der Physik für Mediciner**. Mit 225 in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1863. 3 fl. — 2 Thlr.

Pleniger, Andreas, Doctor der Medicin und Chirurgie, Magister der Geburtshilfe, Operateur, Primararzt im k. k. Theresianum. **Physiologie des Wasserheilverfahrens**. Nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft. 8. 1863. 1 fl. 50 kr. — 1 Thlr.

Politzer, Dr. Ad., Docent der Ohrenheilkunde an der Wiener Universität, k. k. Armen-Ohrenarzt der Stadt Wien. **Die Beleuchtungsbilder des Trommelfells** im gesunden und kranken Zustande. Klinische Beiträge zur Erkenntniss und Behandlung der Ohrenkrankheiten. Mit 24 chromo-lithogr. Trommelfellbildern und 13 in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1865. 3 fl. — 2 Thlr.

Sauer, Dr. I., Pathologiae ac Therapiae spec. nec non Clinices Prof. p. o. Pestini, **Doctrina de Percussione et Auscultatione** quam juxta principia cel. Dr. Skoda concinnavit. Editio nova. 8. 1853. 1 fl. — 20 Ngr.

Schwanda, Dr. M., Oberarzt und Professor der theoretischen Medicin an der k. k. Josefs - Akademie. **Anleitung zur physikalischen Krankenuntersuchung und Diagnostik** der gewöhnlichen, durch physikalische Zeichen, welche sich bei einmaliger Krankenuntersuchung darbieten, erkennbaren Krankheiten der intrathorazischen Respirations- und Circulationsorgane. Mit 3 lithogr. Tafeln, gr. 8. 1858. 4 fl. — 2 Thlr. 20 Ngr.

Semeleder, Dr. Fr., Leibarzt Sr. Majestät des Kaisers von Mexiko etc. **Die Laryngoscopie** und ihre Verwerthung für die ärztliche Praxis. gr. 8. 1863. 1 fl. — 20 Ngr.

Türck, Dr. Ludwig, k. k. Primararzt am Wiener allgemeinen Krankenhause. **Praktische Anleitung zur Laryngoscopie**. Mit 32 Holzschnitten und einer Steindrucktafel. gr. 8. 1860. 1 fl. 40 kr. — 28 Ngr.

Wiener, Dr. J. **Compendium der Chemie** für Mediciner und Pharmaceuten, zur Repetition für die strengen Prüfungen. gr. 8. 1863. 1 fl. 50 kr. — 1 Thlr.

Zehetmayer, F., Doctor der Medicin und Chirurgie, k. k. Professor in Lemberg. **Lehrbuch der Percussion und Auscultation** und ihrer Anwendung auf die Diagnostik der Brustfell- und Lungenkrankheiten, als Leitfaden zum Selbstunterricht für Aerzte dargestellt. Dritte verbesserte Auflage, mit einem Vorworte von Dr. Joh. Oppolzer, k. k. Professor und Hofrath. gr. 8. 1854. 2 fl. 50 kr. — 1 Thlr. 20 Ngr.

GEDRUCKT BEI JOSEF STÖCKHOLZER V. HIRSCHFELD IN WIEN.



Rosenthal, Moriz,

Die Elektrotherapie, ihre Begründung und Anwendung in der Medizin für
praktische Ärzte ; mit mehreren in den Text eingedruckten Holzschnitten

Wien 1865

Bamberg, Staatsbibliothek -- M.o.222

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11738199-3